

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета УлГТУ

«29» 09 20 20 г., протокол № 9

Первый проректор,
проректор по учебной работе

 Е.В. Суркова

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ**

Направление подготовки

15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

Программа подготовки

Технологии цифрового производства

Квалификация выпускника

Магистр

Форма(ы) обучения

очная

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Руководитель ОПОП

«29» 09 2020 г.


(подпись)

А.Н. Унянин
(И.О. Фамилия)

Заведующий выпускающей кафедрой

«29» 09 2020 г.


(подпись)

В.П. Табаков
(И.О. Фамилия)

Эксперты:

Главный инженер АО «УМЗ»

«29» 09 2020 г.


(подпись)

А.В. Хазов
(И.О. Фамилия)



Главный механик ООО «ЕВРОИЗОЛ»

«29» 09 2020 г.


(подпись)

В.Г. Андреев
(И.О. Фамилия)



Согласовано:

Начальник учебного управления

«29» 09 2020 г.


(подпись)

И.В. Горбачев
(И.О. Фамилия)

Начальник управления лицензирования, аккредитации и качества образования

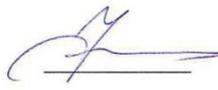
«29» 09 2020 г.


(подпись)

А.В. Тамъяров
(И.О. Фамилия)

Руководитель УГНП

«29» 09 2020 г.


(подпись)

М.Ю. Обшивалкин
(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	7
Раздел 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	7
1.1 Назначение образовательной программы	7
1.2 Нормативные документы.....	7
1.3 Перечень сокращений	7
Раздел 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	8
2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников	8
2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой, из перечня ФГОС ВО	8
2.3 Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 3 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ.....	12
3.1 Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки.....	12
3.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	12
3.3 Объем образовательной программы.....	12
3.4 Формы обучения.....	12
3.5 Срок получения образования	12
Раздел 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	13
4.1 Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемые дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	13
Раздел 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	30
5.1 Объем обязательной части образовательной программы.....	30
5.2 Типы практики	30
5.3 Матрица соответствия компетенций	30
5.4 Содержание основной профессиональной образовательной программы.....	34
Раздел 6 УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ	37
6.1 Общесистемные требования к реализации программы магистратуры	37
6.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.	37
6.3 Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.....	38
6.4 Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.....	39
6.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.....	39
Приложение А Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой	61
Приложение Б Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры	62
Приложение В Паспорт оценочных материалов	63

АННОТАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УлГТУ разработана основная образовательная программа магистратуры, которая ориентирована на:

область профессиональной деятельности и сферу профессиональной деятельности, тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускников,

объекты профессиональной деятельности выпускников или области знания.

Обучение по программе магистратуры осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по программе магистратуры в очной форме составляет 2 года.

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е., а при ускоренном обучении – не более 80 з.е

Структура программы магистратуры соответствует требованиям ФГОС.

Программа магистратуры обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

В программе магистратуры выделена обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 % общего объема программы магистратуры.

Программой магистратуры установлены универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 274н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 мая 2017 г., регистрационный номер № 46666)», регистрационный номер стандарта № 164, код профессионального стандарта 40.031, трудовая функция «Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности», код С/03.6, уровень (подуровень) квалификации 6; Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 277н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 мая 2017 г., регистрационный номер № 46603)», регистрационный номер стандарта № 61, код профессионального стандарта 40.031, трудовая функция «Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ», код С/01.6, уровень (подуровень) квалификации 6, трудовая функция «Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ», код D/01.6, уровень (подуровень) квалификации 6 и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность не менее чем в одной области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности, и решать задачи профессиональной деятельности не менее, чем одного типа.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям)

и практикам, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

УлГТУ располагает материально-технической базой, учебно-методическим обеспечением, необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Библиотечный фонд организации укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Квалификация педагогических работников организации соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональных стандартах.

Не менее 70 % численности педагогических работников организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 % численности педагогических работников организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 % численности педагогических работников организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют

ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником организации, имеющим ученую степень доктора технических наук, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Регулярно проводится внутренняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры, в рамках которой обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также привлекаются работодатели и их объединения, иные юридические и физические лица, включая педагогических работников организации.

Раздел 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Назначение образовательной программы

Образовательная программа - комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), а также оценочных и методических материалов.

Образовательная программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистратуры 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

1.2 Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и уровню высшего образования магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 года № 1045 (далее - ФГОС ВО);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

1.3 Перечень сокращений

з.е.	зачетная единица
УК	универсальная компетенция
ОПК	общепрофессиональная компетенция
ОПОП	основная профессиональная образовательная программа
ОТФ	обобщенная трудовая функция
ПД	профессиональная деятельность
ПК	профессиональная компетенция
ПС	профессиональный стандарт
ПООП	примерная основная образовательная программа по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
ФГОС ВО	федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Раздел 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность: 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере технологической подготовки производства деталей машиностроения).

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: производственно-технологическая; научно-исследовательская.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ.

2.2 Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой, из перечня ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой, из перечня ФГОС ВО, приведен в Приложении А. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, представлен в Приложении Б.

2.3 Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности
Типы задач профессиональной деятельности	Производственно-технологическая

Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности

Установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Разработка технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности

Установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности
Анализ технических требований, предъявляемых к сложным корпусным деталям и деталям типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Отработка на технологичность конструктивных элементов сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения для обработки на станках с ЧПУ, включая станки фрезерно-расточной группы	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Выбор схем установки заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Выбор приспособления для установки заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Определение потребных режущих инструментов	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Выбор оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ

Расчет припусков и определение межпереходных размеров	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Установление режимов обработки	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно-заключительного времени	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Разработка УП изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ
Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ

Раздел 3 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

3.1 Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств программа (направленность, профиль) Технологии цифрового производства ориентирована на производственно-технологический и научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности выпускников.

3.2 Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ: магистр.

3.3 Объем образовательной программы

Объем образовательной программы: 120 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более - 80 з.е.

3.4 Формы обучения

Формы обучения: очная

3.5 Срок получения образования

Срок получения образования, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет:

при очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Раздел 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемые дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.1.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает следующие универсальные компетенции, представленные в таблице 4.1:

Таблица 4.1

Универсальные компетенции и соответствующие им индикаторы
достижений

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Знает методы критического анализа ситуаций и системного подхода к проблемам
		ИД-2 УК-1 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		ИД-3 УК-1 Имеет практический опыт использования методик постановки цели, определения путей и средств ее достижения, разработки стратегий действий при решении проблемных вопросов
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2 Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм
		ИД-2 УК-2 Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ
		ИД-3 УК-2 Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 УК-3 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, а также основные теории лидерства и стили руководства
		ИД-2 УК-3 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели
		ИД-3 УК-3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределении ролей в условиях командного взаимодействия

Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 УК-4 Знает основные понятия и категории современного русского языка и функциональной стилистики, способы и приемы отбора языкового материала в соответствии с целями и задачами
		ИД-2 УК-4 Умеет применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения на государственном и иностранном языках в процессе академического и профессионального взаимодействия
		ИД-3 УК-4 Имеет практический опыт составления, перевода текстов с иностранного языка на государственный, говорить на государственном и иностранном языках с применением профессиональных языковых средств научного стиля речи
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 УК-5 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, а также правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия
		ИД-2 УК-5 Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества
		ИД-3 УК-5 Имеет практический опыт применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) Системное и критическое мышление	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 УК-6 Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения
		ИД-2 УК-6 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей
		ИД-3 УК-6 Имеет практический опыт получения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик

4.1.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции, представленные в таблице 4.2:

Общепрофессиональные компетенции и соответствующие им индикаторы достижений

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований</p>	<p>ИД-1 ОПК-1 Знает основные конструкторские, технологические и экономические проблемы, возникающие при конструкторско-технологической подготовке машиностроительных производств и критерии оценки эффективности результатов исследований в области конструкторско-технологической подготовки производств</p>
	<p>ИД-2 ОПК-1 Умеет формулировать цели и задачи исследования и выявлять приоритеты решения конструкторских, технологических и экономических задач</p>
	<p>ИД-3 ОПК-1 Имеет практический опыт по формулированию цели и задач исследования и выбору приоритета решения конструкторских, технологических и экономических задач</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ИД-1 ОПК-2 Знает современные методы и методики исследования при решении конструкторских, технологических и экономических задач, возникающих в процессе совершенствования машиностроительных производств, а также стандарты, регламентирующие порядок выполнения исследований и представления отчетов о научно-исследовательских работах</p>
	<p>ИД-2 ОПК-2 Умеет разрабатывать методики аналитических и экспериментальных исследований при решении конструкторских, технологических и экономических задач</p>
	<p>ИД-3 ОПК-2 Имеет практический опыт представления результатов исследований при решении конструкторских, технологических и экономических задач</p>
<p>ОПК-3. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности</p>	<p>ИД-1 ОПК-3 Знает современные информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и возможности их применения для сбора информации, используемой в научно-исследовательской деятельности</p>
	<p>ИД-2 ОПК-3 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы для анализа современного состояния исследований по проблеме из области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств</p>
	<p>ИД-3 ОПК-3 Имеет практический опыт анализа современного состояния исследований по проблеме с применением современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов</p>
<p>ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения</p>	<p>ИД-1 ОПК-4 Знает стандарты, регламентирующие порядок проведения исследований и используемые при представлении отчетов по результатам выполненных научно-исследовательских работ</p>
	<p>ИД-2 ОПК-4 Умеет сформулировать цели, задачи, разработать методику исследований, описать и проанализировать полученные результаты исследований</p>
	<p>ИД-3 ОПК-4 Имеет практический опыт подготовки отчета по результатам исследований при решении конструкторских, технологических и экономических задач</p>
<p>ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения</p>	<p>ИД-1 ОПК-5 Знает основные мероприятия, необходимые для организации профессиональной подготовки в области машиностроения</p>
	<p>ИД-2 ОПК-5 Умеет разрабатывать планы проведения занятий в области машиностроения</p>
	<p>ИД-3 ОПК-5 Имеет практический опыт проведения занятий в области машиностроения</p>

ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	ИД-1 ОПК-6 Знает современные цифровые системы автоматизированного проектирования, в том числе программное обеспечение <i>CAD-CAM-CAE</i> , позволяющие автоматизировать основные этапы технологической подготовки производства изделий машиностроения
	ИД-2 ОПК-6 Умеет разрабатывать необходимую производственно-технологическую документацию машиностроительных производств с применением современных цифровых систем автоматизированного проектирования
	ИД-3 ОПК-6 Имеет практический опыт по созданию производственно-технологической документации с учетом сформулированной цели и задач проектирования с применением современных цифровых систем автоматизированного проектирования
ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	ИД-1 ОПК-7 Знает основные алгоритмы и методики подготовки заявок на изобретения и промышленные образцы, направленных на совершенствование способов и устройств, используемых для реализации технологических процессов
	ИД-2 ОПК-7 Умеет выполнять патентный поиск и правильно формулировать основные положения заявок, направленных на совершенствование используемых техники и технологий
	ИД-3 ОПК-7 Имеет практический опыт в подготовке заявок на изобретения и промышленные образцы

4.1.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Программа магистратуры устанавливает следующие профессиональные компетенции, представленные в таблице 4.3:

Таблица 4.3

Профессиональные компетенции и соответствующие им индикаторы достижений

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	ИД-1 ПК-1 Знает основы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, системы технологической, конструкторской документации, технологической подготовки производства, программные средства реализации <i>CAD-CAM-CAE</i> технологий, <i>САПР ТП</i> и программирования обработки на станках с ЧПУ
	ИД-2 ПК-1 Умеет оценивать, анализировать и выполнять все этапы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, отвечающих современным требованиям обеспечения требуемого качества продукции и технико-экономической эффективности производства
	ИД-3 ПК-1 Имеет практический опыт по разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения, отвечающих современным требованиям обеспечения требуемого качества продукции и технико-экономической эффективности производства
ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	ИД-1 ПК-2 Знает назначение средств технологического, программного и инструментального обеспечения машиностроительных производств и методики их проектирования с использованием программных средств реализации <i>CAD-CAM-CAE</i> технологий, <i>САПР ТП</i> и программирования обработки на станках с ЧПУ, а также методики расчета и выбора параметров технологических процессов

	<p>ИД-2 ПК-2 Умеет оценивать, анализировать и выполнять все этапы проектирования средств технологического, программного и инструментального обеспечения процессов изготовления изделий машиностроения, рассчитывать и выбирать параметры этих процессов</p>
<p>ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>ИД-3 ПК-2 Имеет практический опыт по проектированию средств технологического, программного и инструментального обеспечения процессов изготовления изделий машиностроения и выбору и расчету параметров этих процессов</p>
	<p>ИД-1 ПК-3 Знает назначение, основные технологические возможности станочного оборудования, современного режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>
	<p>ИД-2 ПК-3 Умеет оценивать, анализировать, определять все необходимые этапы, связанные с выбором и эффективным использованием материалов, оборудования, инструментов, технологической и контрольно-измерительной оснастки для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>
	<p>ИД-3 ПК-3 Имеет практический опыт по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической и контрольно-измерительной оснастки для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>

Совокупность компетенций, установленных программой магистратуры, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в областях и (или) сферах профессиональной деятельности, установленных п. 2.1 настоящей образовательной программы, и (или) решать задачи профессиональной деятельности, установленные п. 2.3 настоящей образовательной программы. Соответствие компетенций и типов задач профессиональной деятельности представлено в таблице 4.4:

Таблица 4.4

Соответствие компетенций и типов задач профессиональной деятельности

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности				
Производственно-технологическая				
<p>Определение типа производства деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении), анализ опыта</p>

Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Выбор схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Разработка технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта

<p>Разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>

<p>Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>
<p>Выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	<p>ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта</p>

Разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта
Разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта
Разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки в производстве в машиностроении), анализ опыта

Установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта

Установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта
Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	Технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС (40.031) Специалист по технологиям механообработки производств в машиностроении), анализ опыта

Анализ технических требований, предъявляемых к сложным корпусным деталям и деталям типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Отработка на технологичность конструктивных элементов корпусных деталей и деталей типа тел вращения для обработки на станках с ЧПУ, включая станки фрезерно-расточной группы	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Определение последовательности обработки поверхностей заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта

Выбор схем установки заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Выбор приспособления для установки заготовок сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Определение потребных режущих инструментов	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-3. Способен выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую и контрольно-измерительную оснастку для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013) Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта

Выбор оптимальной схемы построения операции на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы и токарных станках с ЧПУ	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Расчет припусков и определение межпереходных размеров	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Установление режимов обработки	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Расчет технически обоснованных норм штучного и подготовительно - заключительного времени	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта

Разработка УП изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-2. Способен проектировать средства программного, технологического, инструментального обеспечения машиностроительных производств, рассчитывать и выбирать параметры технологических процессов	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию	Технологические операции изготовления сложных корпусных деталей и деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ПК-1. Способен разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления изделий машиностроения, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств	Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	ПС(40.013 Специалист по разработке технологий и программ для оборудования с числовым программным управлением), анализ опыта
Научно-исследовательская				
Разработка методик, программ проведения научных исследований, подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта	анализ опыта

<p>Проведение научных исследований, математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных методик и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Технологические процессы изготовления изделий машиностроения</p>	<p>ОПК- 1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований</p>	<p>Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>анализ опыта</p>
<p>Организация научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности, оформление, представление и изложение результатов выполненной научно-исследовательской работы</p>	<p>Технологические процессы изготовления изделий машиностроения</p>	<p>ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения</p>	<p>Индикаторы достижения общепрофессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	<p>анализ опыта</p>
		<p>ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств</p>	<p>Индикаторы достижения профессиональных компетенций сформулированы в рабочих программах дисциплин (модули), практик и ГИА с учетом профессионального стандарта</p>	

Раздел 5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части образовательной программы не менее 80 з.е.

5.2 Типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе - практики).

Типы учебной практики:

- научно-исследовательская работа

Типы производственной практики:

- преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

5.3 Матрица соответствия компетенций

Матрица соответствия компетенций и элементов учебного плана представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Матрица соответствия компетенций и элементов учебного плана

Индекс	Наименование дисциплины
УК-1	
Б1.О.03	Экономическое обоснование научных решений
Б1.В.01	Современные проблемы науки и производства в машиностроении
Б1.В.ДВ.01.01	Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки
Б1.В.ДВ.01.02	Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Информационная безопасность в профессиональной деятельности
УК-2	
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.В.ДВ.01.01	Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки
Б1.В.ДВ.01.02	Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ
Б1.В.ДВ.02.01	Инновационные технологии машиностроительного производства
Б1.В.ДВ.02.02	Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-3	
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Психология и педагогика высшей школы
УК-4	
Б1.О.01	Деловой иностранный язык
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5	
Б1.О.02	Философские проблемы науки и техники
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	
Б1.О.02	Философские проблемы науки и техники
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	
Б1.О.02	Философские проблемы науки и техники
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б1.О.04	Математические методы обработки экспериментальных данных
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	
Б1.О.04	Математические методы обработки экспериментальных данных
Б1.О.08	Современные методы обеспечения качества
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	
Б1.О.06	Надежность и диагностика технологических систем
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.О.12	Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе САД систем
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Б1.О.06	Надежность и диагностика технологических систем
Б1.О.08	Современные методы обеспечения качества
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	
Б1.О.03	Экономическое обоснование научных решений
Б1.О.05	Нанотехнологии в машиностроении
Б1.О.07	Инструментальное обеспечение цифрового производства
Б1.О.09	Технологическое оборудование цифрового производства
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.О.11	Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента
Б1.О.12	Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе САД систем
Б1.О.13	Современные технологии абразивной обработки заготовок
Б1.В.02	Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении
Б1.В.06	Метрологическая экспертиза конструкторской документации
Б1.В.ДВ.01.01	Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки
Б1.В.ДВ.01.02	Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ
Б1.В.ДВ.02.01	Инновационные технологии машиностроительного производства

Б1.В.ДВ.02.02	Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	
Б1.О.07	Инструментальное обеспечение цифрового производства
Б1.О.09	Технологическое оборудование цифрового производства
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.О.12	Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе САД систем
Б1.В.05	Конструкторские и технологические размерные цепи и расчет
Б1.В.ДВ.01.01	Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки
Б1.В.ДВ.01.02	Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ
Б1.В.ДВ.02.01	Инновационные технологии машиностроительного производства
Б1.В.ДВ.02.02	Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3	
Б1.О.05	Нанотехнологии в машиностроении
Б1.О.07	Инструментальное обеспечение цифрового производства
Б1.О.09	Технологическое оборудование цифрового производства
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.О.11	Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента
Б1.О.13	Современные технологии абразивной обработки заготовок
Б1.В.02	Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении
Б1.В.03	Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки
Б1.В.04	Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями
Б1.В.06	Метрологическая экспертиза конструкторской документации
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
Б3.01	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

- 5.4 Содержание основной профессиональной образовательной программы
- общая характеристика образовательной программы;
 - учебный план;
 - календарный учебный график;
 - аннотации рабочих программ;
 - учебно-методическое обеспечение дисциплин (включая рабочие программы дисциплин (модулей));
 - учебно-методическое обеспечение практик (включая программы практик);
 - учебно-методическое обеспечение государственной итоговой (итоговой) аттестации (включая программу ГИА).

5.4.1. Учебный план

Учебные планы подготовки магистров по образовательной программе магистратуры высшего образования – программе магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки Технологии цифрового производства по всем реализуемым формам обучения являются неотъемлемой частью данной ОПОП.

В рамках обязательной части программы магистратуры реализуются следующие дисциплины и практики:

Индекс	Наименование дисциплины
Б1.О.01	Деловой иностранный язык
Б1.О.02	Философские проблемы науки и техники
Б1.О.03	Экономическое обоснование научных решений
Б1.О.04	Математические методы обработки экспериментальных данных
Б1.О.05	Нанотехнологии в машиностроении
Б1.О.06	Надежность и диагностика технологических систем
Б1.О.07	Инструментальное обеспечение цифрового производства
Б1.О.08	Современные методы обеспечения качества
Б1.О.09	Технологическое оборудование цифрового производства
Б1.О.10	Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ
Б1.О.11	Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента
Б1.О.12	Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе САД систем
Б1.О.13	Современные технологии абразивной обработки заготовок
Б2.О.01(У)	Научно-исследовательская работа

В рамках части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры, реализуются следующие дисциплины и практики:

Индекс	Наименование дисциплины
Б1.В.01	Современные проблемы науки и производства в машиностроении

Б1.В.02	Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении
Б1.В.03	Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки
Б1.В.04	Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями
Б1.В.05	Конструкторские и технологические размерные цепи и расчет
Б1.В.06	Метрологическая экспертиза конструкторской документации
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
Б1.В.ДВ.01.01	Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки
Б1.В.ДВ.01.02	Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4
Б1.В.ДВ.02.01	Инновационные технологии машиностроительного производства
Б1.В.ДВ.02.02	Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки
Б2.В.01(П)	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

В рамках образовательной программы обучающимся обеспечивается возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении образовательной программы) и элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей) в порядке, установленном локальным нормативным актом УлГТУ. Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Индекс	Наименование дисциплины
ФТД.01	Психология и педагогика высшей школы
ФТД.02	Информационная безопасность в профессиональной деятельности

Общая продолжительность каникул в течение учебного года составляет:
при продолжительности обучения в течение учебного года более 39 недель - не менее 7 недель и не более 10 недель;

при продолжительности обучения в течение учебного года не менее 12 недель и не более 39 недель - не менее 3 недель и не более 7 недель.

при продолжительности обучения в течение учебного года менее 12 недель - не более 2 недель.

5.4.2. Календарный учебный график

В календарном учебном графике отражена последовательность реализации ОПОП по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточную и государственную итоговую (итоговую) аттестацию, каникулы (см. календарный учебный график в приложении).

5.4.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочая программа дисциплин (модулей) является неотъемлемой частью ОПОП.

Содержание рабочей программы дисциплины определяется Положением об основной профессиональной образовательной программе высшего образования в

Ульяновском государственном техническом университете.

Краткая характеристика дисциплин, содержание, формируемые компетенции, виды промежуточной аттестации и трудоемкость дисциплины представлены в аннотациях к каждой рабочей программе дисциплины.

5.4.4. Программы практик

Программы практик являются неотъемлемой частью ОПОП.

Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

- (тип практики: научно-исследовательская работа; способ проведения практики: стационарная ; форма проведения практики: непрерывно, концентрированная);

- (тип практики: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа; способ проведения практики: стационарная ; форма проведения практики: непрерывно, концентрированная).

Для каждой практики разработана соответствующая программа практики.

5.4.5. Программа государственной итоговой (итоговой) аттестации

Государственная итоговая (итоговая) аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственной итоговой (итоговой) аттестацией по направлению подготовки *15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* предусмотрена подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (при наличии в учебном плане), а также выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Форма выпускной квалификационной работы – выпускная квалификационная работа магистра.

Раздел 6 УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя:

- общесистемные требования;
- требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению;
- требования к кадровым условиям реализации;
- требования к финансовым условиям реализации;
- требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.1 Общесистемные требования к реализации программы магистратуры

6.1.1 УлГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

6.1.2 Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде УлГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории УлГТУ, так и вне ее.

6.1.3 Электронная информационно-образовательная среда УлГТУ обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

6.1.4 В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации программы магистратуры ЭИОС УлГТУ обеспечивает: фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры; проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

6.1.5 Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

6.1.6 Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

6.1.7 Программа магистратуры в сетевой форме не реализуется.

6.1.8 Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников УлГТУ за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

6.2 Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные

оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

6.2.2 Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС. Наряду с этим используются виртуальные аналоги оборудования.

6.2.3 УлГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.4 Наряду с этим в образовательном процессе используются печатные издания. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.5 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.2.6 Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ (при наличии) обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3 Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

6.3.1 Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками УлГТУ, а также лицами, привлекаемыми УлГТУ к реализации программы магистратуры на иных условиях.

6.3.2 Квалификация педагогических работников УлГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и в профессиональных стандартах.

6.3.3 Не менее 70 процентов численности педагогических работников УлГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых УлГТУ к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников УлГТУ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых УлГТУ к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников УлГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности УлГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в

Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником УлГТУ, имеющим ученую степень доктора технических наук (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

6.4 Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

6.4.1 Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат.

6.5 Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.5.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой УлГТУ принимает участие.

6.5.2 В целях совершенствования программы магистратуры УлГТУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников УлГТУ.

6.5.3 В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

6.5.4 Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Лист дополнений и изменений

к основной профессиональной образовательной программе
высшего образования

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных

производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Технологии цифрового производства

профиль (специализация, программа)

Учебный год: 2022/2023

Протокол заседания кафедры № 8 от «30» августа 2022 г.

Принимаемые изменения:

Исключить из п.1.2. Нормативные документы Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301, в связи с тем, что НПА утратил свою силу.

Ввести в п.1.2. Нормативные документы Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 в связи с вступлением в силу данного НПА.

Руководитель ОПОП _____
личная подпись



А.Н. Унянин
И.О. Фамилия

«30» августа 2022 г.

Лист дополнений и изменений

к основной профессиональной образовательной программе высшего образования
15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств
(код и наименование направления подготовки (специальности))
Технологии цифрового производства
профиль (специализация, программа)

Учебный год: 2023/2024

Протокол заседания кафедры № 5 от «30» мая 2023 г.

1. Дополнения и изменения к общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

Исключить из п.1.2. Нормативные документы Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301, в связи с тем, что НПА утратил свою силу.

Ввести в п.1.2. Нормативные документы Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 в связи с вступлением в силу данного НПА.

2. Дополнения и изменения к рабочим программам дисциплин

Наименование дисциплины	Вносимые дополнения и изменения
Деловой иностранный язык	Дополнений и изменений нет
Философские проблемы науки и техники	Изменить содержание разделов 8 и 9: 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 1. Шаповалов, Виктор Федорович. Философские проблемы науки и техники [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Шаповалов В. Ф. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - 242, [3] с. - Доступен в Интернете для зарегистрированных пользователей. - Библиогр. в конце текста. - ISBN 978-5-534-09037-6 Гриф: УМО ВО https://urait.ru/bcode/490456 2. Канке, Виктор Андреевич. История, философия и методология техники и информатики [Электронный ресурс]: учебник для магистров обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Канке В. А.; . - Москва: Юрайт, 2022. - (Магистр). - 409 с. - Доступен в Интернете для зарегистрированных пользователей. - ISBN 978-5-9916-3100-6 Гриф: УМО ВО https://urait.ru/bcode/508909

	<p>3. Чечеткина, И. И. Философия науки и техники : учебное пособие / И. И. Чечеткина. — Казань : КНИТУ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2476-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166302 URL: https://reader.lanbook.com/book/166302?lms=913718cdd5fb461c61408918b21382bc#1</p> <p>4. Философские проблемы науки и техники: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. Философские проблемы науки / сост. Е.Ш. Ташлинская. – Ульяновск: УлГТУ, 2022 – 147 с. – 8,60 п.л.</p> <p>9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</p> <p>1. Данилова, М. И. Философия и методология науки и техники : учебно-методические пособия / М. И. Данилова. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/223982. URL: https://reader.lanbook.com/book/223982?lms=0d5ffa3827fd4cea6d1ef6fc26b18a29#2</p> <p>2. Философия науки и техники : учебно-методическое пособие. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304544 URL: https://reader.lanbook.com/book/304544?lms=7d080436f26e1e0dff9dde920c46c149#1</p>
Экономическое обоснование научных решений	Дополнений и изменений нет
Математические методы обработки экспериментальных данных	<p>В раздел 9. Перечень учебно-методического обеспечения для контактной и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) добавить:</p> <p>1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/30202. — Загл. с экрана.</p> <p>2. Кравченко, Д.В. Методология научных исследований в машиностроении : учебное пособие / Д.В. Кравченко; под общ. ред. проф. Л.В. Худобина. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 78 с. — ISBN 978-5-9795-1067-5. — Режим доступа: http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2013/Kravchenko.pdf</p> <p>3. Цаплин, А.И. Основы научных исследований в технологии машиностроения : учеб. пособие / А.И. Цаплин. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 228 с. — ISBN 978-5-398-01349-8. — Режим доступа: http://pstu.ru/files/file/FPMM/of/tai/caplin_osnovy_nauchnyh_is</p>

	<p>sledovaniy.pdf</p> <p>4. Математические методы обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие к практическим занятиям / А. В. Чихранов, В. В. Демидов. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 111 с. — Режим доступа: http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2017/591.pdf</p> <p>5. Кравченко, Д. В. Технологическая информатика: учебно-методическое пособие / Д. В. Кравченко, О. Г. Крупенников. – Ульяновск : УлГТУ, 2020. – 278 с. – Режим доступа: http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2020/54.pdf</p>
Нанотехнологии в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Инструментальное обеспечение цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Современные методы обеспечения качества	Дополнений и изменений нет
Технологическое оборудование цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Современные проблемы науки и производства в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки	<p>Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):</p> <p>1. Обработка материалов резанием. Часть 1: учебное пособие для студентов специальностей 051000, 151000, 241000 очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Н. Шепелева [и др.]. — Электрон. дан. — Красноярск : СибГТУ, 2012. — 118 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60616.</p> <p>2. Обработка материалов резанием. Часть 2: учебное пособие для</p>

	<p>направлений 151000.62 «Технологические машины и оборудование», 051000.62 «Профессиональное обучение (по отраслям)» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Н. Шепелева [и др.]. — Электрон. дан. — Красноярск : СибГТУ, 2012. — 212 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60617.</p> <p>3. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209900</p> <p>В раздел 9. Перечень учебно-методического обеспечения для контактной и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) добавить учебное пособие:</p> <p>Унянин, А.Н. Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки. Сборник лабораторных работ / А. Н. Унянин. – Ульяновск, УлГТУ, 2022. – 131 с.</p> <p>Исключить из раздела 9 учебное пособие:</p> <p>1. Унянин, А. Н. Лабораторные работы по дисциплине «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки материалов»: учебное пособие; под ред. Л.В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 118 с. - ISBN 978-5-9795-1023-1</p>
<p>Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями</p>	<p>В раздел 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) добавить учебное пособие:</p> <p>Функциональные параметры процесса резания режущим инструментом с износостойкими покрытиями : учебное пособие / В. П. Табаков, А. С. Верещака, С. Н. Григорьев, А.А. Верещака. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ульяновск : УлГТУ, 2023. – 186 с.</p> <p>Исключить из раздела 8 учебное пособие:</p> <p>Функциональные параметры процесса резания режущим инструментом с износостойкими покрытиями: учебное пособие / В.П. Табаков, А.С. Верещака, С.Н. Григорьев. – Ульяновск :УлГТУ, 2012. – 172 с.</p>
<p>Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки</p>	<p>Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):</p> <p>1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для вузов / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-7826-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166346</p> <p>2. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211214 .</p> <p>3. Зубарев, Ю. М. Автоматизация координатных измерений в машиностроении : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев, С. В. Косаревский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8725-7. — Текст : электронный // Лань :</p>

	<p>электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179615</p> <p>4. Приспособления для контроля точности деталей : учебное пособие / В. М. Петров, С. В. Портнов, А. В. Федосов, К. Н. Шония. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220286</p> <p>5. Расчет точности станочных приспособлений : учебное пособие / В. М. Петров, С. В. Портнов, А. В. Федосов, К. Н. Шония. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220307</p>
Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Психология и педагогика высшей школы	Дополнений и изменений нет
Надежность и диагностика технологических систем	Дополнений и изменений нет
Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента	<p>В раздел 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) добавить учебное пособие:</p> <p>Принципы формирования и технологии нанесения износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. П. Табаков, А.С. Верещака, С. Н. Григорьев, А. А. Верещака. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ульяновск : УлГТУ, 2023. – 227 с.</p> <p>Исключить из раздела 8 учебное пособие:</p> <p>Принципы формирования и технологии нанесения износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. П. Табаков, А.С. Верещака, С. Н. Григорьев. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 196 с.</p> <p>Исключить из раздела 8 монографию:</p> <p>Технологические методы повышения износостойкости контактных площадок режущего инструмента / С.Н. Григорьев, В.П. Табаков, М.А. Волосова. – Старый Оскол: Изд-во «Тонкие наукоемкие технологии», 2011. – 380 с.</p> <p>В раздел 9. Перечень учебно-методического обеспечения для контактной и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) добавить учебное пособие:</p> <p>Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие / В.П. Табаков, Д.И. Сагитов. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ульяновск : УлГТУ, 2022. – 82 с.</p> <p>Исключить из раздела 9 учебное пособие:</p> <p>Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие / В.П. Табаков, Д.И. Сагитов. – Ульяновск : УлГТУ,</p>

	2014. – 90 с.
Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе CAD систем	Дополнений и изменений нет
Современные технологии абразивной обработки заготовок	Дополнений и изменений нет
Конструкторские и технологические размерные цепи и их расчет	Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля): 1. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212438 2. Маталин, А. А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 512 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71755 3. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учебник / В.А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1150-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210887 4. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3046-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213029 5. Размерный анализ в машиностроении / С. Г. Емельянов, А. М. Рудской, П. Н. Учаев и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 330 с.
Инновационные технологии машиностроительного производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки	Дополнений и изменений нет
Информационная безопасность в	Дополнений и изменений нет

профессиональн ой деятельности	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	<p>В раздел 9. Перечень учебно-методического обеспечения, необходимого для прохождения ГИА, добавить учебные пособия:</p> <p>1. Унянин, А.Н. Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки. Сборник лабораторных работ / А. Н. Унянин. – Ульяновск, УлГТУ, 2022. – 131 с.;</p> <p>2. Муслина, Г. Р. Выпускная квалификационная работа. Магистратура : учебное пособие / Г. Р. Муслина, Ю. М. Правиков, В. П. Табаков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ульяновский государственный технический университет. - Ульяновск : УлГТУ, 2023. - 94 с. - Доступен также в Интернете. - Библиогр.: с. 86-94(70 назв.). - ISBN 978-5-9795-2307-1 : 1.45. Исключить из раздела 9 учебное пособие:</p> <p>Унянин, А. Н. Лабораторные работы по дисциплине «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки материалов»: учебное пособие; под ред. Л.В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 118 с. - ISBN 978-5-9795-1023-1</p>
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	<p>В раздел 9. Перечень учебно-методического обеспечения, необходимого для прохождения ГИА, добавить учебные пособия:</p> <p>1. Унянин, А.Н. Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки. Сборник лабораторных работ / А. Н. Унянин. – Ульяновск, УлГТУ, 2022. – 131 с.;</p> <p>2. Муслина, Г. Р. Выпускная квалификационная работа. Магистратура : учебное пособие / Г. Р. Муслина, Ю. М. Правиков, В. П. Табаков ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Ульяновский государственный технический университет. - Ульяновск : УлГТУ, 2023. - 94 с. - Доступен также в Интернете. - Библиогр.: с. 86-94(70 назв.). - ISBN 978-5-9795-2307-1 : 1.45.</p> <p>Исключить из раздела 9 учебное пособие:</p> <p>Унянин, А. Н. Лабораторные работы по дисциплине «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки материалов»: учебное пособие; под ред. Л.В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2012. – 118 с. - ISBN 978-5-9795-1023-1</p>

3. Дополнения и изменения к рабочим программам практик

Наименование практики	Вносимые дополнения и изменения
Научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет

4. Прочие дополнения и изменения, вносимые в основную профессиональную образовательную программу

Дополнений и изменений нет

Заведующий
выпускающей

кафедрой



_____ В.П. Табаков

Научный
руководитель

ОПОП (при наличии)



_____ В.П. Табаков

Руководитель ОПОП



_____ А.Н. Унянин

Лист дополнений и изменений

к основной профессиональной образовательной программе высшего образования

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Технологии цифрового производства

профиль (специализация, программа)

Учебный год: 2024/2025

Протокол заседания кафедры № 10 от «19» октября 2023 г.

1. Дополнения и изменения к общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

Дополнений и изменений нет

2. Дополнения и изменения к рабочим программам дисциплин

Наименование дисциплины	Вносимые дополнения и изменения
Деловой иностранный язык	Дополнений и изменений нет
Философские проблемы науки и техники	<p>Изменить содержание разделов 8 и 9. Исключить из раздела 8 «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)» учебное пособие: 3. Чечеткина, И. И. Философия науки и техники : учебное пособие / И. И. Чечеткина. — Казань : КНИТУ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-2476-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166302 URL: https://reader.lanbook.com/book/166302?lms=913718cdd5fb461c61408918b21382bc#1</p> <p>В раздел 8 «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)» включить учебное пособие: 3. Философские проблемы науки и техники: учебное пособие / составитель Т. Н. Воронцова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Персиановский: Донской ГАУ, 2022. — 114 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/315062.</p> <p>Исключить из раздела 9 «Перечень учебно-методического обеспечения для контактной и самостоятельной работы обучающихся по</p>

	<p>дисциплине (модулю)» учебное пособие:</p> <p>1. Данилова, М. И. Философия и методология науки и техники : учебно-методические пособия / М. И. Данилова. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/223982. URL: https://reader.lanbook.com/book/223982?lms=0d5ffa3827fd4cea6d1ef6fc26b18a29#2</p> <p>В раздел 9 «Перечень учебно-методического обеспечения для контактной и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)» включить учебное пособие:</p> <p>1. Коромыслов, В. В. Философские проблемы науки и техники : методические рекомендации / В. В. Коромыслов. — Пермь: ПГАТУ, 2023. — 49 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/332975.</p>
Экономическое обоснование научных решений	Дополнений и изменений нет
Математические методы обработки экспериментальных данных	Дополнений и изменений нет
Нанотехнологии в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Инструментальное обеспечение цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Современные методы обеспечения качества	Дополнений и изменений нет
Технологическое оборудование цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Современные проблемы науки и производства в машиностроении	Дополнений и изменений нет

Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки	Дополнений и изменений нет
Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями	Дополнений и изменений нет
Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки	Дополнений и изменений нет
Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Психология и педагогика высшей школы	Дополнений и изменений нет
Надежность и диагностика технологических систем	В раздел 8 «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)» внести изменения, изложив позицию 1 в следующей редакции: 1. Правиков, Ю.М. Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении: учебное пособие/ Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ульяновск: УлГТУ, 2023. – 173 с.
Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента	Дополнений и изменений нет
Проектирование режущего и	Дополнений и изменений нет

вспомогательного инструмента на основе CAD систем	
Современные технологии абразивной обработки заготовок	Дополнений и изменений нет
Конструкторские и технологические размерные цепи и их расчет	Дополнений и изменений нет
Инновационные технологии машиностроительного производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки	Дополнений и изменений нет
Информационная безопасность в профессиональной деятельности	Дополнений и изменений нет
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Дополнений и изменений нет
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Дополнений и изменений нет

3. Дополнения и изменения к рабочим программам практик

Наименование практики	Вносимые дополнения и изменения
Научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет

4. Прочие дополнения и изменения, вносимые в основную профессиональную образовательную программу

Дополнений и изменений нет

И.о. зав.
выпускающей

кафедры ИТМ



_____ В.В. Сапунов

Научный
руководитель

ОПОП



_____ В.П. Табаков

Руководитель ОПОП



_____ А.Н. Унянин

Лист дополнений и изменений

к основной профессиональной образовательной программе высшего образования

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Технологии цифрового производства

профиль (специализация, программа)

Учебный год: 2025/2026

Протокол заседания кафедры № 10 от «17» октября 2024 г.

1. Дополнения и изменения к общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

Дополнений и изменений нет

2. Дополнения и изменения к рабочим программам дисциплин

Наименование дисциплины	Вносимые дополнения и изменения
Деловой иностранный язык	Дополнений и изменений нет
Философские проблемы науки и техники	<p>В раздел 8 «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)» внести изменения, изложив пункты 1, 2, 3, 4 в следующей редакции:</p> <ol style="list-style-type: none">Шаповалов, В. Ф. Философские проблемы науки и техники : учебник для вузов / В. Ф. Шаповалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09037-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537419.Канке, В. А. История, философия и методология техники и информатики : учебник для вузов / В. А. Канке. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16916-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536023.Хлебникова, О. В. Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины «Философские проблемы науки и техники» : учебно-методическое пособие / О. В. Хлебникова. — Омск: ОмГУПС, 2022. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/419600.Философские проблемы науки и техники: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. Философские проблемы науки / сост. Е.Ш. Ташлинская. – Ульяновск: УлГТУ, 2022. – 147 с. – 8,60 п.л.

Экономическое обоснование научных решений	Дополнений и изменений нет
Математические методы обработки экспериментальных данных	Дополнений и изменений нет
Нанотехнологии в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Инструментальное обеспечение цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Современные методы обеспечения качества	Дополнений и изменений нет
Технологическое оборудование цифрового производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Современные проблемы науки и производства в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении	Дополнений и изменений нет
Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки	Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), изложив его в следующей редакции: 1. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении : учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский, Е. В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209900 2. Макашин, Д. С. Математическое моделирование станков и станочных комплексов : учебное пособие / Д. С. Макашин, О. П. Коржова. - Омск : Омский государственный технический университет, 2023. - 124 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст.

	<p>- Гарантированный срок размещения в ЭБС до 27.06.2029 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: https://www.iprbookshop.ru/140839.html. - ISBN 978-5-8149-3637-0.</p> <p>3. Основы математического моделирования : учебное пособие / А. В. Келлер, А. А. Сидоренко, А. В. Рязских, Т. И. Костина ; А. В. Келлер, А. А. Сидоренко, А. В. Рязских, Т. И. Костина. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 86 с. - Книга находится в премиум-версии IPR SMART. - Текст.</p> <p>- Гарантированный срок размещения в ЭБС до 22.11.2027 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: https://www.iprbookshop.ru/125968.html. - Режим доступа: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7731-1029-3.</p>
Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями	Дополнений и изменений нет
Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки	Дополнений и изменений нет
Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ	Дополнений и изменений нет
Психология и педагогика высшей школы	Дополнений и изменений нет
Надежность и диагностика технологических систем	
Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента	Дополнений и изменений нет
Проектирование режущего и	Дополнений и изменений нет

вспомогательного инструмента на основе CAD систем	
Современные технологии абразивной обработки заготовок	Дополнений и изменений нет
Конструкторские и технологические размерные цепи и их расчет	<p>Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), изложив его в следующей редакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212438 2. Маталин, А. А. Технология машиностроения : учебник для вузов / А. А. Маталин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 512 с. — ISBN 978-5-507-47642-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399728 (дата обращения: 06.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Тимирязев, В. А. Основы технологии машиностроительного производства : учебник / В.А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1150-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210887 4. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие для вузов / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова ; под редакцией А. С. Мельникова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 420 с. — ISBN 978-5-507-50397-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/425003 (дата обращения: 06.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Технологическое обеспечение качества изделий машиностроительного производства с использованием теории расчета размерных цепей : учебное пособие / П. Н. Килина, Е. А. Морозов, А. А. Дроздов [и др.]. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 49 с. — ISBN 978-5-398-02660-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/239918 (дата обращения: 07.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Метрологическая экспертиза конструкторской документации	<p>Заменить п.1 в разделе 9 «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)» на: 1. Муслина Г.Р. Измерение и контроль геометрических параметров деталей машин и приборов: учебное пособие / Г. Р. Муслина, Ю. М. Правиков; под общ. ред. Л.В. Худобина. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ульяновск: УлГТУ, 2022. –309с. Включить в раздел 9 «Перечень учебно-методического обеспечения</p>

	для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)» учебно-методическое пособие: 5. Правиков Ю.М. Метрологическая экспертиза конструкторской документации: учебно-методическое пособие / Ю. М. Правиков, Г. Р. Муслина. – Ульяновск: УлГТУ, 2024. – 74 с.
Инновационные технологии машиностроительного производства	Дополнений и изменений нет
Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и инструментальной оснастки	Дополнений и изменений нет
Информационная безопасность в профессиональной деятельности	Дополнений и изменений нет
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Изменить содержание раздела 8. Перечень учебной литературы, необходимой для прохождения государственной итоговой аттестации, изложив его в следующей редакции: 1. Безъязычный, В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении [Электронный ресурс] / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 432 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93688 . - Загл. с экрана. 2. Беляев, Л. В. Введение в аддитивные технологии : учебное пособие / Л. В. Беляев, А. В. Аборкин. — Владимир : ВлГУ, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-9984-1796-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/434255 (дата обращения: 08.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Борисенко, В.Е. Спинтроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Е. Борисенко, А.Л. Данилюк, Д.Б. Мигас. - Электрон. дан. - Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. - 232 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97417 . - Загл. с экрана. 4. Должиков, В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие для вузов / В. П. Должиков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. — ISBN 978-5-507-51646-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426278 (дата обращения: 08.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Зубарев, Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие / Ю. М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1856-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212009 (дата обращения: 08.12.2024). —

	<p>Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>6. Изготовление изделий в условиях аддитивного производства по технологии FDM : учебно-методическое пособие / Е. В. Преображенская, А. А. Лим, И. В. Кудрявцев, Т. Н. Боровик. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 61 с. — ISBN 978-5-7339-2112-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405176 (дата обращения: 08.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>7. Серебrenицкий, П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование : учебное пособие / П. П. Серебrenицкий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1423-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211229 (дата обращения: 07.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>8. Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки : учебное пособие / Т. Р. Абляз, К. Р. Муратов, Е. С. Шлыков, Е. А. Гашев. — Пермь : ПНИПУ, 2023. — 122 с. — ISBN 978-5-398-02945-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/416390 (дата обращения: 07.12.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Изменить содержание раздела 9. Перечень учебно-методического обеспечения, необходимого для прохождения государственной итоговой аттестации, изложив его в следующей редакции:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Крупенников, О. Г. Высокие технологии в машиностроении: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта / О. Г. Крупенников, О.И. Морозов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 79 с. 2. Веткасов, Н.И. Научные основы проектирования, технологии изготовления и применения специального абразивного инструмента : учебно-методическое пособие к практическим работам / Н.И. Веткасов, В.В. Сапунов. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 46 с. 3. Унянин, А. Н. Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки. Сборник лабораторных работ / А. Н. Унянин. – Ульяновск, УлГТУ, 2022. – 131 с.
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	См. дисциплину «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

3. Дополнения и изменения к рабочим программам практик

Наименование практики	Вносимые дополнения и изменения
-----------------------	---------------------------------

Научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет
Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа	Дополнений и изменений нет

4. Прочие дополнения и изменения, вносимые в основную профессиональную образовательную программу

Дополнений и изменений нет

Зав.
выпускающей

кафедры ИТМ



В.В. Сапунов

Научный
руководитель

ОПОП



В.П. Табаков

Руководитель ОПОП



А.Н. Унянин

Приложение А Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой

Перечень

профессиональных стандартов, соотнесенных с образовательной программой по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств направленность (профиль) Технологии цифрового производства

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.013	Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением
2	40.031	Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении

Приложение Б Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры

Перечень

обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) Технологии цифрового производства

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
40.013 Специалист по разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением	C	Разработка технологий и программ изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	6	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	C/01.6	6
	D	Разработка технологий и программ изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	6	Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	D/01.6	6
40.031 Специалист по технологиям механообработки вающего производства в машиностроении	B	Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	6	Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	B/03.6	6

Приложение В Паспорт оценочных материалов

Паспорт
оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Б1.0.01 « Деловой иностранный язык»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ²
Собеседование по практическим занятиям	ИД-1 _{ук-4} , ИД-2 _{ук-4} , ИД-3 _{ук-4}	1
Внеаудиторное чтение	ИД-1 _{ук-4} , ИД-2 _{ук-4} , ИД-3 _{ук-4}	2
Зачет с оценкой	ИД-1 _{ук-4} , ИД-2 _{ук-4} , ИД-3 _{ук-4}	3

Разработал: _____ Т.А.Матросова

Утверждено на заседании кафедры «Иностранные языки»
протокол № 9 от «22 октября» 2020 года

Заведующий кафедрой _____ Н.С. Шарафутдинова

¹ Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

² Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

Собеседование по практическим занятиям

1. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим (семинарским) занятиям
На практических занятиях магистранты читают, переводят, пересказывают тексты; отвечают на вопросы, задают вопросы к текстам; обсуждают тексты; выполняют грамматические и лексические упражнения; составляют диалоги; делают сообщения	На практических занятиях рассматриваются устные темы; грамматический и лексический материал из 6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля) РПД
Формат проведения собеседования	Устно и письменно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	Каждое практическое занятие

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹

Критерии оценивания	Балл
Магистрант демонстрирует хорошие знания теоретического и практического материала по теме по видам деятельности, дает правильные ответы, активен на занятии, хорошо готов к занятию	Отлично
Магистрант демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме, допуская незначительные неточности и ошибки, к занятию готов	Хорошо
Магистрант затрудняется с ответом, делает ошибки, недостаточно готов к занятию, не активен	Удовлетворительно
Магистрант не может справиться с заданием, к занятию не готов	Неудовлетворительно

3. Перечень вопросов для собеседования

Полный перечень вопросов для проведения собеседования:

1 семестр

1. Я и моя будущая профессия.
2. Современное состояние и перспективы развития специальности.

¹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

3. Научно-технический прогресс в 21 веке.
4. Предпосылки и последствия научных открытий и изобретений.
5. Порядок слов простого повествовательного предложения. Случаи отступления от прямого порядка слов (инверсия, усилительные конструкции). Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов.
6. Слова-заместители. Цепочка левых определений.
7. Неопределенный артикль. Определенный артикль. Отсутствие артикля.
8. Личные, притяжательные местоимения. Возвратные, указательные местоимения. Неопределенные местоимения и их производные.

2 семестр

1. Личностный рост и карьера.
2. Научная работа магистранта.
3. Деловые переговоры. Деловая встреча. Деловой телефонный разговор.
4. Деловая переписка. Деловое письмо. Резюме.
5. Прилагательные и наречия. Степени сравнения.
6. Нестандартное образование степеней сравнения. Наречия, требующие особого внимания.
7. Глаголы. Повелительное и изъявительное наклонение. Образование вопросительной и отрицательной форм. Модальные глаголы. Времена. Страдательный залог.
8. Неличные формы глагола. Инфинитив. Инфинитивные обороты. Герундий. Герундиальные обороты. Причастие. Причастные обороты. Аннотация.

Примерный текст (отрывок) для работы на практических занятиях:

Due to the high strength-to-weight ratio maintained at elevated environment, combined with the high fracture resistance, and exceptional corrosion resistance, Ti-6Al-4V as one of the most attractive titanium alloys is extensively used for aerospace and automotive applications. However, the machining of Ti-6Al-4V titanium alloy is really a difficult task and need to be improved. If inappropriate cutting conditions were applied, non-uniform flank wear, for instance, excessive cutting edge chipping and/or flaking at the tool tip vicinity on the rake face, may occur. Nowadays, the most widely used tool materials when machining titanium alloy are polycrystalline diamond (PCD) and coated cemented carbides. Moreover, the PCD tool is relatively more expensive for industry use, so the coated carbide tools are the most ideal candidate to machine titanium.

Moreover, the PCD tool is relatively more expensive for industry use, so the coated carbide tools are the most ideal candidate to machine titanium alloy.

Many researchers have been contributing great efforts in exploring the effective way to prolong the tool lifetime of coated tools and to achieve high efficiency during machining titanium alloy. Rao et al. found that there was little variation in the temperatures and shear stresses in the primary shear zone through the experimental and numerical investigation when face milling of Ti-6Al-4V titanium alloy with uncoated carbide tool with an abundant supply of coolant within the range of cutting speeds from 76.2 to 182.9 m/min. The specific cutting energy also exhibited no much difference, leading to no much change for the friction coefficient and cutting force.

Çalışkan and Küçükköse developed a new cutting tool for Ti6Al4V alloy with a CN/TiAlN coatings in face milling experiments and found that abrasion and adhesion were the main wear modes; stair-formed face wear, flank wear, chipping, and build-up edge were dominant tool failure patterns; and other types of tool failures were thermal cracking and sticking formation. Liu et al. developed (nc-AlCrN)/(a-Si₃N₄) and (nc-AlTiN)/(a-Si₃N₄) coatings to machine titanium alloys with high cutting speeds, and it was found that oxidation wear and adhesive wear were the main tool wear types for the two tools in dry cutting tests. Li et al. compared the cutting performance of multilayered TiAlN and AlCrN coatings on solid carbide end mills and discovered that the TiAlN was more suitable for the multilayer coating of end mill during machining Ti-6Al-4V alloy. Niu et al. conducted experiments and proved that physical vapor deposition (PVD)-TiN/TiAlN insert exhibited better performance in milling TC6 alloy than chemical vapor deposition (CVD)-TiN/Al₂O₃/TiCN insert, and adhesion and spalling dominated the wear mechanisms. When the same coated insert was used in milling of TC11 and TC17 under dry condition, TC17 alloy was suggested to machine using PVD-(TiN/TiAlN)-coated carbide insert while CVD-(TiN/Al₂O₃/TiCN)-coated insert was suitable for milling TC11 alloy. The synergistic interaction among adhesion of work material, coating delamination, diffusion, plastic deformation, attrition, and thermal cracks were always the coated tool wear mechanisms. However, the machining performance of coated cemented carbide tools in high speed range and even ultra-high speed range, especially for titanium alloy face milling tests, were seldom reported due to the difficulty in controlling the high cutting temperature, the possibility of burning chips, and the limited tool life.

Примерные вопросы по собеседованию:

1. Просмотрите текст и выразите основную мысль текста.
2. Прочитайте текст и озаглавьте его.
3. Обсудите содержание текста.
4. Напишите план текста на английском языке
5. Изложите содержание текста на английском языке.
6. Подготовьте сообщение по теме: “Titanium Alloy”.

Внеаудиторное чтение

1. Процедура проведения

Внеаудиторное чтение состоит из чтения, перевода, пересказа текстов научного характера с постепенным переходом от текстов общей направленности к текстам по узкой специальности	Магистрант может сам выбрать текст для внеаудиторного чтения или выбрать из предложенных преподавателем, обосновав свой выбор
Количество сдаваемых тысяч печатных знаков в течение всего периода освоения дисциплины	30 тыс. печ. зн.
Количество сдаваемых тысяч печатных знаков в течение семестров	1, 2 сем. по 15 тыс. печ. зн.
Формат проведения внеаудиторного чтения	Устно и письменно
Сроки / Периодичность сдачи внеаудиторного чтения	2 раза за каждый семестр

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²

Критерии оценивания	Балл
Магистрант демонстрирует хорошее чтение текста вслух, понял содержание прочитанного текста, не затрудняется с переводом текста, догадывается о значении незнакомых слов, выписал в рабочий словарь ключевые слова и нашел правильный перевод, исходя из контекста; может передать краткое содержание текста на иностранном языке	Удовлетворительно
Магистрант не выполнил задание, плохо читает текст, не может перевести на русский язык; не понял содержание.	Неудовлетворительно

Примерный текст (отрывок) для подготовки внеаудиторного чтения:

Abstract. The paper presents the results of studying the structural parameters and mechanical properties of multi-element coatings based on-TiZrN, TiZrAlN, iZrCrN, and TiNbAlN. The phase composition, the structural parameters, and the mechanical properties of such coatings are shown to depend on the design of cathode evaporators and the machine layout at the moment of application. Compared to TiN coating, multielement coatings have higher residual compressive stress, smaller coherent scattering regions (CSR), higher microdeformations of the crystal lattice, better echanical properties yet weaker adhesion to the tool base. Based on studying their structural parameters and mechanical properties, we have designed double-layer coatings. Use of such multi-layer coatings prolongs the tool life of carbide plates compared to TiN coating.

² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

1 Introduction

Multi-layer coatings are increasingly used to improve the efficiency of cutters [1-4]. The efficiency of such coatings depends on the mechanical properties of individual layers with specific functions [5, 6]. The mechanical properties of coatings depend on their deposition. Changing the layout of the machine and the design of cathodes has a significant impact on the mechanical properties of coatings [7-13]. Therefore, by changing the deposition conditions, we can adjust the properties of multi-layer coatings. This research is to improve the efficiency of carbide tools by adjusting the layer-specific composition of multi-layer coatings.

2 Methodology of Experiment

Durable coatings were applied to MK8 carbide plates using a Bulat-6 machine. The chemical composition of such coatings was identified by quantitative X-ray analysis on a MAP-4 machine with ZAF adjustments being factored in. The parameters of the coating structure (lattice spacing a , half-width of the X-ray diffractive line β_{111}) and the residual compressive stresses σ_0 were studied by means of a Д POH-3M diffractometer; relative microdeformations of the crystal lattice $\Delta a/a$ and the coherent scattering regions (CSR) D were calculated. Microhardness H_M , first-kind elasticity modulus E , fracture toughness K_{IC} were determined. The adhesion strength was evaluated on the bases of the stratification coefficient calculated using a TK-2M hardness tester. The efficiency of MK8 carbide plates was evaluated based on the tool life when turning workpieces made of 38XGH steel.

The multi-layer coating architecture has been selected based on their application in continuous turning as recommended in [2, 6, 16]. According to those papers, the upper layer should create favorable interaction of machined and tool materials at the front surface of the cutter to lower equivalent stresses and stabilize the shape of the cutting wedge. At the same time, in order to contain the fracturing processes, it is desirable that this layer has high mechanical properties as well as high level of its own residual compressive stress that contribute to the generation of higher normal compressive stresses during the cutting. As shown in [2,4], multi-element coatings, i.e. three-element coatings based on modified titanium nitride, are the best when it comes to meeting such requirements. Beside the above requirements, coatings should have strong adhesion to the tool base; single-element coatings are adhesion stronger than their multi-element counterparts [1, 2]. Based on the above, we studied TiN, TiZrN, TiZrAlN, TiZrCrN and TiNbAlN which were then used as layers in multi-layer coatings. TiZrN coatings were applied by two cathodes of titanium and zirconium located opposite to each other; TiZrAlN was applied by the same cathodes plus a cathode made of a titanaluminum alloy. TiNbAlN was applied by two titanium cathodes plus a titan-niobium-aluminum cathode; TiZrCrN was applied by composite cathodes: two titanium cathodes with zirconium inserts and one titanium cathode with a chromium insert. Table 1 presents the chemical composition of the coatings.

Зачет с оценкой

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	1 семестр: 12 вопросов для беседы с преподавателем 2 семестр: 12 вопросов для беседы с преподавателем
Количество вопросов в билете	2 вопроса: письменный перевод со словарем с английского языка на русский язык текста по специальности объемом 2000 печатных знаков (время – 60 мин.) и беседа с преподавателем по темам, пройденным за семестр
Наличие задач в билете	нет
Формат проведения	Устно и письменно

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Магистрант перевел текст по специальности, продемонстрировав знания пройденного грамматического и лексического материала, умение работать со словарем, навыки работы с тестом по специальности, а также выполнил перевод текста в объеме не менее 60% за предусмотренное время; в беседе показал навыки восприятия речи на слух и навыки говорения	Зачтено
Магистрант не понял текст, перевел менее 60% объема за предусмотренное время, продемонстрировав неудовлетворительные знания пройденного грамматического и лексического материала; не смог принять участие в беседе	Не зачтено

3. **Вопросы к зачету:***1 семестр*

1. Я и моя будущая профессия.
2. Современное состояние и перспективы развития специальности.
3. Научно-технический прогресс в 21 веке.
4. Предпосылки и последствия научных открытий и изобретений.
5. Порядок слов простого повествовательного предложения. Случаи отступления от прямого порядка слов (инверсия, усилительные конструкции). Усиление значения слов с помощью дополнительных лексических элементов.

6. Слова-заместители.
7. Цепочка левых определений.
8. Неопределенный артикль.
9. Определенный артикль.
10. Отсутствие артикля.
11. Личные, притяжательные местоимения. Возвратные, указательные местоимения.
12. Неопределенные местоимения и их производные.

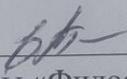
2 семестр

1. Личностный рост и карьера.
2. Научная работа магистранта.
3. Деловые переговоры. Деловая встреча. Деловой телефонный разговор.
4. Деловая переписка. Деловое письмо. Резюме.
5. Прилагательные и наречия. Степени сравнения.
6. Нестандартное образование степеней сравнения. Наречия, требующие особого внимания.
7. Глаголы. Повелительное и изъявительное наклонение. Образование вопросительной и отрицательной форм. Модальные глаголы.
8. Времена. Страдательный залог.
9. Неличные формы глагола. Инфинитив. Инфинитивные обороты.
10. Герундий. Герундиальные обороты.
11. Причастие. Причастные обороты.
12. Аннотация.

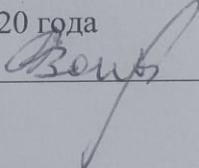
Паспорт
оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
«Философские проблемы науки и техники»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ²
Тест	ИД-1 ук-5, ИД-2 ук-5, ИД-3 ук-5 ИД-1 ук-6, ИД-2 ук-6, ИД-3 ук-6	01
Собеседование	ИД-1 ук-5, ИД-2 ук-5, ИД-3 ук-5 ИД-1 ук-6, ИД-2 ук-6, ИД-3 ук-6	02
Зачет	ИД-1 ук-5, ИД-2 ук-5, ИД-3 ук-5 ИД-1 ук-6, ИД-2 ук-6, ИД-3 ук-6	03

Разработал: _____  Е.Ш. Ташлинская

Утверждено на заседании кафедры «Философия»
протокол № 2 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  М.П. Волков

I. Текущий контроль

Приложение 01

Тесты

1. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	4 теста
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	28 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	5 вопросов
Формат проведения тестирования	Бумажный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	На практических занятиях 2 раза в семестр
Методические рекомендации (при необходимости)	1. Философские проблемы науки и техники: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. Философские проблемы науки / сост. Е.Ш. Ташлинская. – Ульяновск: УлГТУ, 2022 – 147 с. – 8,60 п.л. 2. Философия науки и техники : учебно-методическое пособие. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304544

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
5	Отлично
4	Хорошо
3	Удовлетворительно
менее 3	Неудовлетворительно

3. Тестовые задания

Компетенция:

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

1. Техносфера – это:
 - а) элемент биосферы;
 - б) часть социосферы;
 - в) автономная «среда»;
 - г) особый тип социокультурной реальности, направленный на создание артефактов на основе изучения законов природы.
2. Понятие техники трактуется в качестве:
 - а) инструмента;
 - б) технологии;
 - в) вид деятельности;
 - г) синтеза орудийно-инструментального, технологического и деятельностного подходов.
3. Под технологией понимают:
 - а) способы организации производства;
 - б) процесс создания техники;
 - в) научный подход;
 - г) описание методики;
 - д) вид обработки сырья.
4. Автор концепции органопроекции:
 - а) Х.Ленк;
 - б) Э.Капп;
 - в) Ф.Бон.
5. Представление о месте и роли рабочего на производстве при капитализме в качестве придатка машины принадлежит:
 - а) Рополь;
 - б) Бек;
 - в) Маркс.
6. Проблема отчуждения разработана в XIX в.:
 - а) З. Фрейдом;
 - б) К. Марксом;
 - в) Н.А.Бердяевым.
7. Учение о Мегамашине создал:
 - а) К.Маркс;
 - б) К.Ясперс;
 - в) Л.Мэмфорд
8. Исторические этапы развития техники обусловлены:
 - а) способом создания орудий и типом связи человека со средствами труда;
 - б) сменой способа управления государством;
 - в) местом человека в культуре.
9. Теория трехактного технического творчества разработана:
 - а) Н.А. Бердяевым;
 - б) М. Хайдеггером;
 - в) П.К. Энгельмейером;
 - г) К. Ясперсом.

10. Первое технологическое противоречие в системе «человек-техника» возникает на этапе:
- а) человек – ручная техника;
 - б) человек – машинная техника;
 - в) человек – автоматизированная техника.
11. Сущность техногенной цивилизации заключается:
- а) в изменении ценностей человека;
 - б) в неуклонном возрастании потребностей человека;
 - в) в отрицательном воздействии науки и техники на природу.
12. Возникновение проблем и противоречий техногенной цивилизации обусловлено:
- а) экономическим разделением стран и регионов;
 - б) глобальными проблемами человечества;
 - в) политическими стратегиями.
13. Закономерности технического развития разработаны:
- а) Маркс К.;
 - б) Белозерцев В.И.;
 - в) Половинкин А.И.
14. Система ТРИЗ разработана:
- а) Белозерцевым В.И.;
 - б) Альтшуллером Г.С.;
 - в) Кудриным Б.И.
15. Выделите специфические методы технических наук:
- а) абстрагирование;
 - б) эксперимент;
 - в) метод приближенных вычислений;
 - г) идеализация.
16. Моделирование представляет собой:
- а) особую форму идеализации объекта;
 - б) специфически технический способ описания объектов;
 - в) дизайнерский подход.
17. Как соотносятся проектирование и конструирование:
- а) это равноценные формы технической деятельности;
 - б) конструирование – часть проектирования;
 - в) это совершенно не связанные виды деятельности;
 - г) конструирование шире проектирования.
18. Техническая теория отличается от естественнонаучной:
- а) методами;
 - б) подходами;
 - в) характером и типом идеализации;
 - г) структурой;
 - д) предметной направленностью.
19. Детерминанты развития техники:
- а) технологическая;
 - б) природная;
 - в) идеологическая;

- г) политическая;
 - д) экономическая;
 - е) социальная.
20. Обозначьте критерии Нового в технике:
- а) оригинальность;
 - б) полезность;
 - в) эвристичность;
 - г) реализуемость;
 - д) экологичность;
 - е) креативность;
 - ж) дизайн;
 - з) комфорт;
 - ж) прогностичность.
21. Выделите принципы научного познания:
- а) объективность;
 - б) системность;
 - в) субъективизм;
 - г) доказательность;
 - д) элементаризм.
22. Какая из моделей развития науки и техники отражает современное понимание их соотношения:
- а) линейная;
 - б) эволюционная;
 - в) прикладной характер техники;
 - г) наука имеет прикладной характер;
 - д) сциентизация техники сопровождается технизацией науки.
23. Как будет меняться отношение в системе «человек - техника» в антропогенной цивилизации:
- а) человек для техники;
 - б) человек и техника равноправны;
 - в) техника для человека.
24. Назовите базисные ценности техногенной цивилизации:
- а) идеи и предметы искусства;
 - б) наука и техника;
 - в) правовые нормы;
 - г) трудовая мораль.
25. Определите причины возникновения профессиональной этики инженера:
- а) изменение места и роли человека в обществе;
 - б) возрастание ответственности инженера;
 - в) влияние научно-технической деятельности на здоровье и внутренний мир человека;
 - г) формирование норм корпоративной культуры;
 - д) принятие кодекса инженера.
26. Какова природа и характер научно-технической деятельности:
- а) ей характерна творческая компонента;

- б) она в основном имеет эволюционный характер;
 в) ей присуща волюнтаристская направленность развития.
27. Сколько этапов в техническом творчестве выделяют в современной философии техники:
- а) два;
 б) три;
 в) четыре;
 г) пять.
28. Как называется современный этап в развитии инженерной деятельности:
- а) системотехническая деятельность;
 б) классическая инженерная деятельность;
 в) социотехническое проектирование.

Приложение 02

Собеседование

4. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим (семинарским) занятиям / По лабораторным работам / Иное ⁴
Общее количество вопросов для собеседования	12 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	Не более 5 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В течение года
Методические рекомендации (при необходимости)	Не требуются

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵

Критерии оценивания	Балл
Даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы	5
Даны неполные ответы	4
Дано от 50 до 70 % правильных корректных ответов	3
Ответы не получены более чем на 50% вопросов	2

6. Перечень вопросов для собеседования

Компетенция:

⁴ Указать по какому материалу проводится собеседование.

⁵ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

1. Рополь Г. Является ли техника философской проблемой?// Философия техники в ФРГ. Сборник статей: перевод с нем. и англ.Сост. Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов. М., Прогресс, 1989.

«Для одних техника – это усиление человеческих потенций, как захватывающий воображение рост свободы, другие же жалуются на возникшие на почве техники конфликты и на угрозу суверенитету человека. Как бы люди ни относились к подобному рода гипотезам и проектам, ясно одно: то, на что надеялось человечество в этом мире, осуществится или провалится только с помощью техники».

Как Вы полагаете, что может предложить техника для реализации оптимистического прогноза и продления существования человеческой цивилизации? Существует ли альтернатива техническому измерению жизни в современном мире?

2. Маркс К. Капитал. Т. 1. Книга 1. Отдел 3. Гл.5. С.194

«Машина, которая не служит в процессе труда, бесполезна. Кроме того, она подвергается разрушительному действию естественного обмена веществ. Железо ржавеет, дерево гниет. Пряжа, которая не будет использована для тканья и вязанья, представляет собой испорченный хлопок. Живой труд должен охватить эти вещи, воскресить их из мертвых, превратить их из только возможных в действительные и действующие потребительные стоимости. Охваченные пламенем труда, который ассимилирует их как свое тело, призванные в процессе труда к функциям, соответствующим их идее и назначению, они хотя и потребляются, но потребляются целесообразно, как элементы для создания новых потребительных стоимостей, новых продуктов, которые способны войти как жизненные средства в сферу индивидуального потребления или как средства производства в новый процесс труда». Что потребляет труд? Чем производственное потребление отличается от индивидуального?

3. Хайдеггер М. Вопрос о технике // www.odinblago.ru/filosofiya/haydegger/vopros_o_tekhnike0/vopros01

«Техника не то же, что сущность техники.(...) Точно так же и сущность техники вовсе не есть что-то техническое.(...) В самом злом плену у техники (...) мы оказываемся тогда, когда усматриваем в ней что-то нейтральное (...). Мы ставим вопрос о технике, когда спрашиваем, что она такое.(...) Примелькавшееся представление о технике, согласно которому она есть средство и человеческая деятельность, можно поэтому назвать инструментальным и антропологическим определением техники.(...) просто верное – это еще не есть истина. Где преследуются цели, применяются средства, господствует инструментальное, там правит причинность, каузальность.(...) на раскрытии потаенности стоит всякое про-из-ведение. (..) в существе техники (...) область выведения из потаенности, осуществления истины. (...)Техника – вид раскрытия потаенности.(..) Существо современной техники являет себя в том, что мы называем по-ставом.(...) по-настоящему раскрыв себя существу техники, мы неожиданно обнаруживаем, что захвачены освободительной ответственностью. (...) в существе техники должны таиться ростки спасительного».

Кто и зачем поставляет человека на производство техники? Как техника в своем существе связана с истиной, искусством, эстетикой? Чем объяснить исходящие угрозы и вызовы в современной цивилизации?

4. Ясперс К. Духовная ситуация времени // Ясперс, К. Смысл и назначение истории: Пер. с нем. 2-е изд. – М.: Республика, 1994. С.402

«Технический мир как будто уничтожает природу. Раздаются сетования на то, что существование становится далеким от природы. Однако техника, которая вынуждена на своем пути смириться с безобразием и отдаленностью от природы, могла бы в конечном счете создать возможность более *интенсивного подхода к природе*».

Какие предпосылки создает техника, для того чтобы жить в «целостности географического мира»? Может ли техника создавать условия для ощущения подлинного бытия?

5. Бердяев Н.А. Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники) // www.odinblago.ru/path/38/1

«Мы стоим перед основным парадоксом: без техники невозможна культура, с нею связано самое возникновение культуры, и окончательная победа техники в культуре, вступление в техническую эпоху влечет культуру к гибели. В культуре всегда есть два элемента – элемент технический и элемент природно-органический. И окончательная победа элемента технического над элементом природно-органическим означает перерождение культуры во что-то иное, на культуру уже не похожее».

Способен ли романтизм и призыв «Назад к природе!» обрести истинную культуру? Как техника влияет на душу и дух? В каком отношении находятся техника и гуманизм?

6. 6. Энгельмейер П. К. Современные задачи инженерства / П. К. Энгельмейер // Инженерный труд. – 1925. – №7. – С. 61

«Роль инженера в современном государстве быстро и неудержимо расширяется и возвышается. Прошло то время, когда деятельность инженера протекала внутри мастерских и требовала от него одних только чисто технических познаний...постепенно возвышаясь, сословие инженеров в силу исторических условий дошло до необходимости думать не только так, как думает техник, но и так, как думают экономист, юрист, социолог и даже... философ. Вот в каком смысле и на каком основании все чаще и чаще раздаются голоса, доказывающие необходимость сообщать инженеру уже в школе не одни технические познания, но и глубокую умственную культуру».

В чем состоит гуманизация и гуманитаризация инженерного образования?

7. Эспинас А. Идеология и техника // <https://studfiles.net/preview/6063966/>

«Технология обнимает три рода проблем, в зависимости от трех точек зрения, с которых можно рассматривать технику. Во-первых, можно производить аналитическое описание ремесел в том виде, в каком они существуют в данный момент, в данном обществе, определять их разнообразные виды и затем сводить их, посредством систематической классификации, к немногим основным типам; так будет создана морфология, соответствующая статической точке зрения, основа и отправной пункт всякого реального знания. Социолог работает здесь, как ботаник или зоолог; характер постоянства, который приобретают искусства и ремесла под влиянием традиции, позволяет ему изучать их, как мы изучаем органы и инстинкты живых существ. Во-вторых, можно исследовать, при каких условиях, в силу каких законов устанавливается каждая группа правил, каким причинам они обязаны своей практической действительностью: эта точка зрения динамическая. Органы социальной воли имеют свою физиологию, как и органы воли индивидуальной. В-третьих, комбинация статической и динамической точки зрения дает возможность изучать установление этих органов, имея в виду либо зарождение, апогей и упадок каждого из них в данном обществе, либо эволюцию всей техники в человечестве, начиная от самых простых форм до самых сложных, в чередовании традиций и изобретений, которое составляет как бы ее ритм. Совокупность этих трех родов исследования образует общую технологию. В области действия она занимает место,

соответствующее логике в области знания, так как последняя рассматривает и классифицирует различные науки, устанавливает их условия или законы и воспроизводит, наконец, их развитие или историю: а науки суть такие же социальные явления, как и искусства».

Какую теорию пытается построить А. Эспинас? Какое отношение она имеет к философии?
8. Мэмфорд Л. Миф машины. //Утопия и утопическое мышление.- М., 1991. С.79-97: «...каждое техническое достижение было прочно сцеплено с необходимыми психо-социальными трансформациями, предшествовавшими технологическому прорыву и следовавшими за ним; с эмоциональным единением и неукоснительным следованием ритуалу, с началом коммуникации идей в языке, с морализующим упорядочением всех видов деятельности под контролем табу и строгих обычаев, обеспечивающих групповое сотрудничество».

Какова роль политической системы в возникновении новой технологии и экономики изобилия? Какие факторы влияют на функционирование мегамшины?

8. Ленк Х. Ответственность в технике, за технику, с помощью техники// Философия техники в ФРГ. Сборник статей: перевод с нем. и англ. Сост. Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов. М., Прогресс, 1989.: «Этика, соответствующая одновременно реалистическим и прагматическим, а также моральным интуициям, может быть только смешанной теорией, в которую могут войти как компоненты, ориентированные на общую пользу, так и факторы этики деонтологических принципов. (...) этика не может отказываться ... от ориентации на регулируемые последствия.»

Почему сегодня, на взгляд автора, оказывается недостаточной индивидуализированная мораль, равно как и технократический подход? Как большое число возрастающих взаимодействий, таких как синергетические и кумулятивные эффекты, влияет на ответственность исследователя в науке и технике и возникновение коллективной ответственности?

9. Рапп Ф. Перспективы философии техники // Философия техники в ФРГ. Сборник статей: перевод с нем. и англ. Сост. Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов. М., Прогресс, 1989.: «Развитие, приведшее к современной технике, и ее конкретные формы суть случайные исторические феномены. Точно также как и всякая выходящая за рамки одних лишь спекуляций философия истории должна ссылаться на историографическую реконструкцию прошлого, и точно также как натурфилософия не может просто игнорировать естественнонаучные познания, философия техники тоже должна опираться на эмпирические данные».

В чем состоит истинное призвание философии техники? Какую дилемму обнаруживает демаркация между конкретно-научным познанием и философским? К чему ведет сужение предмета философии?

10. Кудрин Б.И. О технетике// Кудрин Б.И. Через тернии к общей и прикладной ценологии. Основы ценологии, технетики, электрики. Вып. 57/30. «Ценологические исследования». – М.: Технетика, 2016. – С. 23-42. «Называя и определяя субъективно технику, технологию материалов, продукцию, отходы как сущности единства технической реальности, рассматриваемые подобно общности физики и общности биологии, мы должны понимать, что именно для этой целостности нами и введеннеологизм, метафизический термин – «технетика» (Введение в технетик. 2-е изд., переработ. и доп.. – Томск: изд-во Томского гос.ун-та, 1993), каждая из

сущностей которой вместе образуют техноценозы – сообщества элементов, штук, артефактов, процессов, особой классифицируемых по видам».

В чем достоинства и недостатки биоморфизма при рассмотрении техники?

11. Адорно Т. О технике и гуманизме // Философия техники в ФРГ. Сборник статей: перевод с нем. и англ. Сост. Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов. М., Прогресс, 1989.: «То обстоятельство, что общество и техника одновременно и совпадают и будто пропастью отделены друг от друга, в конечном счете, само свидетельствует об иррациональном, бесплановом и анархичном состоянии общества. В самом по себе сильном и действительно рациональном обществе техника могла бы убедиться в своей общественной сущности, а общество – в переплетении своей так называемой культуры с техническими достижениями. Концепция отвергающей технику духовной культуры сама происходит лишь от незнания обществом своей собственной сущности. Все духовное имеет технические элементы; лишь тот, кто знает дух наблюдатель, как потребитель, может позволить обмануть себя тем, будто духовные продукты упали с неба».

Можно ли жестко противопоставлять технику и гуманизм? Почему? К чему ведет разрыв между техникой и гуманизмом?

12. Алоиз Хунинг. Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности // Философия техники в ФРГ. Сборник статей: перевод с нем. и англ. Сост. Ц.Г. Арзаканян, В.Г. Горохов. М., Прогресс, 1989. «Комиссия Союза немецких инженеров, которая занимается «основами оценки техники», определила восемь центральных ценностных областей технической деятельности: 1. Способность функционирования. 2. Экономичность. 3. Благополучие. 4. Здоровье. 5. Безопасность. 6. Качество окружающей среды. 7. Качество общества. 8. Развитие личности».

Покажите, как эти ценностные аспекты взаимосвязаны, какую иерархию между ними можно обнаружить и как они влияют на социальное измерение и ответственность инженерной деятельности.

II. Промежуточная аттестация

Приложение 03

Зачет

4. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену (зачету с оценкой)	26 вопросов
Количество вопросов в билете	2 вопроса
Наличие задач в билете	Нет
Формат проведения	Устно
Методические рекомендации (при необходимости)	1. Философские проблемы науки и техники: учебное пособие. В 2 частях. Часть 1. Философские проблемы науки / сост. Е.Ш. Ташлинская. – Ульяновск: УлГТУ, 2022 – 147 с. – 8,60 п.л. 2. Философия науки и техники : учебно-

	методическое пособие. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/304544
--	--

5. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Оценка	Критерии
Зачтено	ставится в случае, когда магистрант демонстрирует глубокое знание структуры курса, темы, излагаемого вопроса, первоисточников и дополнительной литературы, прочно усвоил материал, а также способен к аналитико-синтетической творческой работе и самостоятельной оценке, т.е. обнаруживает достигнутый креативный уровень освоения материала.
Не зачтено	ставится в случае, когда магистрант не знает значительной части учебного материала, допускает существенные ошибки, не изучил первоисточники; не справился с выполнением практических заданий

6. Вопросы к зачету

Компетенция:

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

1. Наука и техника как феномены человеческой жизнедеятельности.
2. Специфика философского подхода к постижению науки и техники.
3. Философия науки как область философского анализа: основные проблемы, функции, решения.
4. Наука как способ познавательной деятельности: содержание и основные функции.
5. Научное познание: сущностные черты.
6. Фундаментальные ценности науки.
7. Историческое развитие науки: основные этапы.
8. Основные подходы к анализу природы науки и механизмов ее развития.
9. Наука как социальный институт: становление и современное состояние.
10. Традиции и новации в науке: формы отношений.
11. Основные модели развития научного познания.
12. Основные направления рассмотрения динамики науки.
13. Философия техники: предметная область, функции, решения.
14. Основные концептуальные подходы в познании природы техники.
15. Техника: сущность, функции, типология.
16. Техника и технология: единство и различия.
17. Основные этапы исторического развития техники.
18. Основные формы детерминации развития техники.
19. Проблема критериев оценки новизны в технике.
20. Наука и техника: основные модели отношений.
21. Классическая инженерная деятельность: специфика, основные виды.
22. Специфика современной инженерной деятельности: миссия, основные виды.

23. Современная научно-техническая революция: негативные и позитивные последствия.
24. Нравственно-этические основания современной научно-технической деятельности.
25. Научно-техническая деятельности как сфера раскрытия творческого потенциала.
26. Наука и власть: формы и методы регулирования государством научно-технической деятельности.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Экономическое обоснование научных решений

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1	1
Выполнение практических заданий	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1	2
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1	4

Разработал: _____  Т.Н. Рогова

Утверждено на заседании кафедры «Экономика, налогообложение и бухгалтерский учет»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  Т.Н. Рогова

II. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

4. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

6. Тестовые задания

1. Нововведение представляет собой:

- а) замена старого продукта новым;
- б) открытие и изобретение научно-технического прогресса;
- в) замена нового объекта старым.

2. Инновационная деятельность-это процесс создания нового продукта, новой технологии или услуги на основе результатов научных _____ с целью получения конкурентных преимуществ при реализации производимой продукции, работ и услуг на рынке:

- а) исследований;
- б) продуктов;
- в) анализов.

3. Жизненный цикл нового продукта состоит из стадий:

- а) выход на рынок; спад рынка; подъем рынка;
- б) выход на рынок; развитие рынка; спад рынка;
- в) разработка нового продукта; спад рынка; развитие рынка.

4. Жизненный цикл технологической инновации включает следующие стадии:

- а) реализации технологии; стабилизация рынка; падение рынка;
- б) реализации технологии; стабилизация рынка; разработка новой технологии и ее оформление в виде документа;
- в) реализации технологии; стабилизация рынка; подъем рынка.

5. Стратегии концентрированного роста означает:

- а) усиление позиций на рынке;
- б) развитие нововведений;
- в) развитие рынка.

6. Стратегии интегрированного роста:

- а) усиление позиций на рынке;
- б) развитие рынка;
- в) вперед идущей вертикальной интеграции.

7. Стратегии сокращения предусматривает:

- а) развитие продукта;
- б) сокращение расходов;
- в) ликвидацию.

8. Сильные поставщики могут:

- а) повышать качество поставляемых продуктов и услуг;
- б) понижать качество поставляемых продуктов и услуг;
- в) понижением цены на свои товары.

9. Сила поставщиков определяется:

- а) отсутствием крупных компаний-поставщиков;
- б) наличием крупных компаний-поставщиков;
- в) присутствием заменителей поставляемых товаров.

10. Сила воздействия покупателей выражается:

- а) в давлении на цены в целях их снижения;
- б) в требованиях более высокого качества;
- в) в требованиях худшего обслуживания.

11. Сила покупателя зависит от:

- а) степени неоднородности продукции;
- б) степени важности продукции для производителя;
- в) степени однородности продукции.

12. Эксилеренты – _____, чьим конкурентным преимуществом являются инновации, новые технологии и товары:

- а) заводы;
- б) офисы;
- в) фирмы.

13. Оборонительная стратегия направлена на _____ позиции фирмы на уже имеющихся рынках:

- а) усиление;
- б) удержание;
- в) понижение.

14. Имитационная стратегия используется _____, имеющими сильные рыночные и технологические позиции:

- а) фирмами;
- б) заводами;
- в) офисами;

15. Главная цель фирмы содержит:

- а) основное направление деятельности фирмы;
- б) рабочие принципы отношений во внутренней среде;
- в) культуру организации, ее традиции и рабочий климат.

16. Оценка инновационного потенциала обычно производится по схеме:

РЕСУРС _ ФУНКЦИЯ _ _____

- а) система;
- б) проект;
- в) действие.

17. Показатели, характеризующие динамику инновационного процесса:

- а) длительность подготовки производства старого продукта;
- б) длительность подготовки производства нового продукта;
- в) показатель инновационности.

18. Идея – это то, с чего начинается процесс инновационного _____

- а) прогресса;
- б) предпринимательства;
- в) развития.

20. Рентабельность продаж равна:

- а) отношению чистого объема продаж к чистой прибыли;
- б) отношению чистого объема продаж к чистым операционным затратам;
- в) чистая прибыль минус чистый объем продаж.

21. Среди качественных методов оценки инвестиционного риска наиболее часто используются следующие:

- а) анализ неуместности затрат;
- б) метод экспертных оценок;
- в) метод аналогий.

22. Методы ухода от рисков:

- а) отказ от ненадежных партнеров;
- б) отказ от любых проектов;
- в) отказ от партнеров.

23. _____ – это техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу:

- а) экономика;
- б) изделие;
- в) изобретение.

24. Экономическая эффективность инвестиций определяется как:

- а) отношение прибыли к капитальным вложениям;
- б) отношение прибыли к себестоимости;
- в) отношение экономии себестоимости к капитальным вложениям;
- г) отношение текущих затрат к капитальным затратам;
- д) рентабельность капитальных вложений.

25. Абсолютная эффективность нововведения характеризуется:

- а) минимальной величиной капитальных вложений;
- б) рентабельностью капитальных вложений;
- в) коэффициентом экономической эффективности капитальных вложений;
- г) минимальной величиной текущих затрат; д) максимальной величиной прибыли.

26. Для расчета абсолютной эффективности нововведения применяются:

- а) показатели затрат и результатов, выраженные в той валюте, в которой они оплачены;
- б) показатели затрат и результатов в единой валюте;
- в) дисконтированные показатели затрат и результатов.

27. Сравнительная экономическая эффективность определяется:

- а) сроком окупаемости дополнительных затрат;
- б) снижением капитальных затрат;
- в) минимальной величиной приведенных затрат;
- г) снижением текущих затрат;
- д) повышением рентабельности капитальных вложений.

28. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений рассчитывается как:

- а) отношение капитальных вложений к себестоимости продукции;
- б) отношение капитальных дополнительных вложений к экономии по себестоимости продукции;
- в) отношение прибыли к капитальным дополнительным вложениям;
- г) отношение капитальных дополнительных затрат к приросту прибыли.

29. В расчете годового экономического эффекта, ожидаемого от внедрения проекта, условиями сопоставимости вариантов являются:

- а) годовой объем производства;
- б) расход материальных ресурсов;
- в) трудоемкость продукции;
- г) нормативный срок эксплуатации объекта;
- д) качество выпускаемой продукции.

30. Годовой экономический эффект от внедрения нового технологического процесса определяется как сокращение:

- а) трудоемкости продукции;
- б) капитальных затрат на единицу продукции;
- в) себестоимости продукции;
- г) приведенных затрат на единицу продукции;
- д) приведенных затрат на годовой объем продукции.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	8 занятий (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁶

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Источники эффекта от внедрения компьютерных технологий
2	Составление заключения по экспертизе проекта на основании приведенного резюме
3	SWOT-анализ разработки на основе выбранных характеристик
4	Определение затрат на обеспечение охраны объектов интеллектуальной собственности
5	Определение эффективности в НИИ
6	Задача на метод чистой приведенной стоимости
7	Принятие управленческих решений и оценка рисков
8	Применение методов прогнозирования

⁶ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

7. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса « <u>Экономическое обоснование научных решений</u> »

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁷

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

⁷ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

9. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию №1

1. Приведите примеры организационных выгод при использовании компьютерных технологий.
2. Приведите примеры выгод для сотрудников предприятия при использовании компьютерных технологий.
3. Приведите примеры экономических выгод при использовании компьютерных технологий.
4. Приведите примеры социальных выгод при использовании компьютерных технологий.
5. Приведите примеры технологических выгод при использовании компьютерных технологий.

Контрольные вопросы к практическому занятию №2

1. Виды эффекта научных исследований.
2. Формы анализа инженерных решений.
3. Формы нововведений.
4. Какие существуют типовые стратегии при внедрении нововведений?
5. Что включает комплексная экспертиза при отборе проектов?

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. Опишите основные этапы проведения SWOT-анализа.
2. Как формируется SWOT-матрица?
3. Дайте определение элементов «сильные стороны» и «слабые стороны» матрицы SWOT.
4. Дайте определение элемента «возможности» матрицы SWOT.
5. Дайте определение элемента «угрозы» матрицы SWOT.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Перечислите элементы сметы затрат на обеспечение охраны ОИС в патентно-правовом режиме.
2. Перечислите элементы сметы затрат на обеспечение охраны ОИС в режиме засекречивания.
3. В чем принципиальная разница между текущими и капитальными затратами?
4. Назовите методы стимулирования выполнения НИОКР.
5. Каковы приоритетные направления развития науки, техники и технологий в РФ?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 5

1. Как можно сформулировать общее определение экономической эффективности?
2. В чем принципиальная разница между эффективностью и результативностью?
3. Какова основная стратегия НИР в современных условиях?
4. Какова специфика продукта НИОКР?
5. Каковы основные цели расчетов экономической эффективности?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 6

1. Какие принципы используются при анализе эффективности научных разработок?
2. Что понимается под критерием?
3. Какие концептуальные проблемы возникают при решении многокритериальных задач?
4. Существует ли единственно правильный показатель эффективности?
5. Как определить предпочтительность проекта по дисконтированным показателям?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 7

1. Как определить управленческое решение?
2. На основе каких классификаций проводится анализ решения?
3. Что представляет собой качество управленческого решения?
4. По каким факторам определяют качество управленческого решения?
5. Назовите методы разрешения неопределенности.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 8

1. Как подразделяются методы прогнозирования?
2. Когда следует использовать экспертные методы?
3. В чем заключается нормативный метод прогнозирования?
4. Как можно собирать и обрабатывать суждения экспертов?
5. Что такое сценарий и каково его основное значение в прогнозировании?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЗАЧЕТ

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	29 вопросов
Формат проведения	устно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Оценка
Студент демонстрирует свободное владение понятийным аппаратом и знания теоретического материала соответствующей дисциплины; знаком с основной и дополнительно рекомендованной литературой; логически и убедительно излагает ответ; выполнил не менее половины практических заданий	Зачтено
Студент демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала, не владеет понятийным аппаратом по соответствующей дисциплине; не полностью знаком или не знаком с рекомендованной литературой; выполнил менее половины или не выполнил практические задания	Не зачтено

3. Вопросы к зачету

Примерный перечень контрольных вопросов к зачету

1. Предмет и задачи курса «Экономическое обоснование научных решений».
2. Современное состояние отечественных и мировых машиностроительных производств.
3. Сходства и различия отечественных и мировых машиностроительных производств.
4. Выбор организационно-правовой формы предприятия.
5. Экономические и организационные проблемы машиностроительных производств.
6. Государственная поддержка машиностроительных производств.
7. Правовая поддержка машиностроительных производств.
8. Факторы, ограничивающие рост производства машиностроительных предприятий.
9. Выбор путей и способов нивелирования факторов, ограничивающих развитие производства машиностроительных предприятий.
10. Организация и планирование НИР.
11. Поиск, теоретические и прикладные НИР.
12. Виды научно-исследовательских организаций в машиностроении, их целевое назначение и выполняемые функции.
13. Стоимостная оценка интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку.
14. Расчет себестоимости разработки НИР различного назначения.

15. Расчет стоимости интеллектуальной собственности.
16. Целесообразность инвестирования средств в машиностроительные производства.
17. Бизнес-планирование.
18. Структура и содержание бизнес-плана.
19. Источники финансирования инвестиционной деятельности.
20. Оценка коммерческой эффективности инвестиционных проектов: показатели, критерии.
21. Чистый доход.
22. Текущие затраты.
23. Чистый дисконтированный доход.
24. Норма дисконтирования.
25. Индекс доходности и внутренняя норма доходности.
26. Изучение потребителей. Сегментация рынка.
27. Новые инструменты маркетинга.
28. Перспективы развития экономики и организации машиностроительных производств.
29. Подготовка новых производств на машиностроительных предприятиях.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Математические методы обработки экспериментальных данных

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2, ИД-3 опк-2 ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	1
Практические занятия	ИД-2 опк-2, ИД-3 опк-2 ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	2
Собеседование	ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2, ИД-3 опк-2 ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	3
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 опк-2, ИД-2 опк-2, ИД-3 опк-2 ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	4



Разработал: _____ Д.В. Кравченко

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении», протокол № 9 от 29. 09. 2020 г.



Заведующий кафедрой _____ В.П. Табаков

III. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

7. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	3 теста
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	12 / 10 / 40 вопроса (ов) Всего: 63 вопроса
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 - 5 вопроса (ов)
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

9. Тестовые задания

Раздел 1 – Введение в область научного исследования. Классификация, цели и задачи эксперимента

№ 1. ... - это опыт, наблюдение, проверка предсказания.

№ 2. Эксперимент, в рамках которого выявляют значимые и незначимые факторы влияния, имеет название –

1. Лабораторный
2. Натурный
3. Модельный
4. Поисковый
5. Технологический

№ 3. Эксперимент, проводимый в лабораторных условиях с привлечением специальных моделирующих установок, стендов, технологического оборудования, имеет название –

1. Простой
2. Натурный
3. Многофакторный

4. Лабораторный
5. Вещественный

№ 4. Эксперимент, который проводится в производственных условиях на действующем технологическом оборудовании, имеет название –

1. Сложный
2. Натурный
3. Лабораторный
4. Технологический
5. Поисковый

№ 5. Эксперимент, в рамках которого реализуется изучение процесса с предельно небольшим количеством взаимодействующих факторов, имеет название –

1. Сложный
2. Натурный
3. Простой
4. Вещественный
5. Однофакторный

№ 6. Эксперимент, в рамках которого реализуется изучение процесса с большим количеством взаимодействующих факторов, имеет название –

1. Сложный
2. Многофакторный
3. Обычный
4. Модельный
5. Вещественный

№ 7. Эксперимент, предпринимаемый для изучения влияния различных вещественных факторов на состояние объекта исследования, имеет название –

1. Модельный
2. Технологический
3. Поисковый
4. Простой
5. Вещественный

№ 8. Классический эксперимент с тремя составляющими (экспериментатор, объект исследования, средства эксперимента) называется –

1. Технологический
2. Однофакторный
3. Обычный
4. Вещественный
5. Простой

№ 9. Эксперимент, проводимый не с реальным объектом, а с его моделью, называется –

1. Вещественный

2. Лабораторный
3. Натурный
4. Сложный
5. Модельный

№ 10. Эксперимент, в рамках которого осуществляется поочередное варьирование интересующими исследователя факторами, имеет название –

1. Однофакторный
2. Модельный
3. Простой
4. Сложный
5. Поисковый

№ 11. Эксперимент, при котором в процессе исследования варьируют всеми факторами одновременно и каждый эффект оценивается по результатам всех опытов, проведенных в данной серии экспериментов, имеет название –

1. Сложный
2. Модельный
3. Поисковый
4. Многофакторный
5. Технологический

№ 12. Эксперимент, направленный на изучение элементов технологического процесса, называется –

1. Натурный
2. Лабораторный
3. Технологический
4. Обычный
5. Модельный

Раздел 2 – Эксперимент в исследовательской деятельности. Методика проведения эксперимента

№ 13. Совокупность нескольких действий, выполняемых в определенной последовательности, для достижения поставленной цели – это

1. Алгоритм эксперимента
2. План эксперимента
3. Стратегия эксперимента
4. Методика эксперимента
5. Схема эксперимента

№ 14. Что не включает в себя план эксперимента?

1. Выбор варьируемых факторов
2. Обоснование числа параллельных опытов
3. Анализ научно-технической литературы
4. Выбор шага изменения факторов

5. Порядок действий при выполнении эксперимента

№ 15. Что не включает в себя план эксперимента?

1. Оценка стоимостных затрат на проведение эксперимента
2. Обоснование выбора средств диагностики и измерения
3. Обоснование числа параллельных опытов
4. Цель и задачи эксперимента

№ 16. Что не включает в себя план эксперимента?

1. Выбор шага изменения факторов
2. Доказательство правильности выдвинутой гипотезы
3. Порядок реализации опытов
4. Обоснование способов обработки и анализа результатов эксперимента

№ 17. Что не включает в себя план эксперимента?

1. Цель и задачи исследования
2. Выбор варьируемых факторов
3. Обоснование числа параллельных опытов
4. Обоснование способов обработки и анализа результатов экспериментов
5. Анализ стоимостных затрат на проведение эксперимента

№ 18. Эффективность оценок, как одно из составляющих требований результата экспериментальных исследований означает, что ...

1. Число параллельных наблюдений должно стремиться к необходимому минимальному значению
2. Дисперсия относительно неизвестного параметра должна быть минимальной
3. При вычислении параметров систематические ошибки должны быть минимальными

№ 19. Состоятельность оценок, как одно из статистических требований результата экспериментальных исследований, означает то, что ...

1. Число параллельных наблюдений должно стремиться к необходимому минимуму
2. Дисперсия относительно неизвестного параметра должна быть минимальной
3. Систематические ошибки при вычислении параметров должны отсутствовать
4. Число параллельных опытов должно быть не менее пяти
5. Случайные ошибки должны отсутствовать

№ 20. Несмещенность оценок, как одно из статистических требований результата экспериментальных исследований, означает то, что...

1. Случайные ошибки должны отсутствовать
2. Число параллельных опытов не должно быть менее трех
3. Систематические ошибки должны отсутствовать
4. Дисперсия относительно неизвестного параметра должна быть максимальной

№ 21. Для обеспечения эффективности оценок результатов экспериментальных исследований необходимо, чтобы...

1. Дисперсия относительно неизвестного параметра была максимальной
2. Дисперсия относительно неизвестного параметра была сопоставима с величиной математического ожидания
3. Дисперсия относительно неизвестного параметра была минимальной
4. Дисперсия относительно неизвестного параметра была меньше величины математического ожидания

№ 22. Для обеспечения состоятельности оценок результатов экспериментальных исследований необходимо, чтобы...

1. Число параллельных опытов стремилось к максимуму
2. Число параллельных опытов стремилось к минимуму
3. Число параллельных опытов было не меньше пяти
4. Число параллельных опытов было не меньше трех
5. Число параллельных опытов стремилось к необходимому минимуму

Раздел 3 – Введение в обработку результатов экспериментов (экспериментальных данных). Математические методы и методики обработки экспериментальных данных

№ 23. По данной формуле $(\sum_{i=1}^N Ra_i)/N$ можно рассчитать

1. Среднее квадратическое значение параметра Ra
2. Среднее арифметическое значение параметра Ra
3. Величину математического ожидания параметра Ra
4. Моду параметра Ra
5. Медиану параметра Ra

№ 24. По данной формуле $(\sum_{i=1}^N (Ra_i - \overline{Ra})^2)/(N - 1)$ вычисляется

1. Дисперсия параметра Ra
2. Среднее квадратическое значение параметра Ra
3. Среднее арифметическое значение параметра Ra
4. Медиана параметра Ra

№ 25. По данной формуле $(t_{\alpha}, f_c) \cdot \sqrt{D/N}$ вычисляется

1. Среднее квадратическое анализируемого параметра
2. Точность величины математического ожидания
3. Дисперсия анализируемого параметра

№ 26. По данной формуле $t_{\gamma} \cdot (D/\delta_z^2)$ вычисляется

1. Точность величины математического ожидания
2. Дисперсия анализируемого параметра
3. Среднее квадратическое анализируемого параметра

4. Необходимое число параллельных опытов при проведении экспериментальных исследований
5. Медиана анализируемого параметра

№ 27. По данной формуле $\sqrt{t_{\gamma}^2 \cdot \sigma_{Ra}^2 + \Delta Ra_c^2}$ вычисляется

1. Необходимое число параллельных опытов при проведении экспериментальных исследований
2. Дисперсия анализируемого параметра Ra
3. Абсолютная погрешность результатов прямого измерения параметра Ra
4. Точность величины математического ожидания

№ 28. По данной формуле $\pm(\Delta Ra/\bar{Ra}) \cdot 100$ вычисляется

1. Относительная погрешность измерения параметра Ra
2. Относительная систематическая погрешность измерения параметра Ra
3. Относительная случайная погрешность измерения параметра Ra
4. Относительная средняя квадратическая погрешность результата измерений среднего арифметического параметра Ra

№ 29. Относительная погрешность измерения δ_{Ra} не должна выходить за границы максимально допустимой погрешности δ_{Ra}^{max} , которая составляет

1. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 5 \%$
2. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 10 \%$
3. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 15 \%$
4. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 20 \%$
5. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 25 \%$
6. $\delta_{Ra}^{max} = \pm 30 \%$

№ 30. Расчетный критерий Фишера F_p для оценки адекватности при известных среднем квадрате «чистой» ошибки MS_i и среднем квадрате неадекватности MS_r можно определить по формуле

1. $F_p = MS_r + MS_i$
2. $F_p = MS_r - MS_i$
3. $F_p = MS_r \cdot MS_i$
4. $F_p = 0,4 \cdot (MS_r + MS_i)$
5. $F_p = MS_r/MS_i$

№ 31. Расчетный критерий Фишера F_p для оценки адекватности должен быть

1. Больше табличного F_T
2. Равен табличному F_T
3. Меньше табличного F_T
4. На 10 % быть меньше табличного F_T
5. На 10 % быть больше табличного F_T

№ 32. Величину множественного коэффициента корреляции R_Φ для оценки адекватности, при известных – сумма регрессии SS_R и сумма квадратов скорректированного источника дисперсии SS_ω , можно определить по формуле

1. $R_\Phi = SS_R / SS_\omega$
2. $R_\Phi = \sqrt{SS_R / SS_\omega}$
3. $R_\Phi = \sqrt{SS_\omega / SS_R}$
4. $R_\Phi = SS_\omega / SS_R$
5. $R_\Phi = \sqrt[3]{SS_R / SS_\omega}$

№ 33. Величина множественного коэффициента корреляции R_Φ для оценки адекватности должна быть

1. Больше 0,51
2. Больше 0,61
3. Больше 0,71
4. Больше 0,81
5. Больше 0,91

№ 34. К численным методам решения нелинейных целевых функций относится метод

1. Левых разностей
2. Покоординатного спуска
3. Градиентного спуска
4. Деления отрезка пополам
5. Трапеций

№ 35. ... - это замена исходной целевой функции вида $y = f(x)$ приближенной к ней вида $y = \varphi(x)$.

№36. К методам решения оптимизационных задач относится метод

1. Правых разностей
2. Перебора
3. Касательных
4. Эйлера
5. Хорд

№ 37. ... - это поиск наилучшего решения из всех возможных решений поставленной задачи.

№ 38. Справедливо утверждать, что регрессионная зависимость в [теории вероятности](#) и [математической статистике](#) - это зависимость [математического ожидания](#) случайной величины от одной или нескольких других случайных величин.

1. Да
2. Нет
3. Вопрос недостаточно изучен

№ 39. Справедливо утверждать, что в отличие от чисто функциональной зависимости $y = f(x)$, где каждому значению [независимой переменной](#) x соответствует единственное значение [зависимой переменной](#) y , регрессионная зависимость предполагает, что каждому значению переменной x могут соответствовать различные значения y , обусловленные случайной природой зависимости.

1. Нет
2. Вопрос недостаточно изучен
3. Да

№ 40. Справедливо утверждать, что если некоторому значению величины x_i соответствует набор значений величин $y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{in}$, то зависимость средних арифметических:

$$y_i \text{ ср. арифм.} = (y_{i1} + y_{i2} + y_{i3} + \dots + y_{in}) / n_i$$

от x_i и является регрессией в статистическом понимании данного термина.

1. Нет
2. Да
3. Вопрос недостаточно изучен

№ 41. Справедливо утверждать, что под промахом мы понимаем ошибочно полученный результат измерения, который классифицируется как не достоверный.

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 42. Справедливо утверждать, что методика оценки промахов по критерию Шовине реализуется, как правило, при большом числе параллельных опытов (до 20 опытов). При небольшом числе параллельных опытов (до 10 опытов) может быть реализована методика Романовского.

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 43. Справедливо утверждать, что результат измерения является промахом, если

$$\left| \overline{f_{pbr}^{max}}_{зг} - f_{pbr}^{max}|_{зг} \right| > 1,6 \cdot \sigma ,$$

где $\overline{f_{pbr}^{max}}_{зг}$ – среднее арифметическое значение результатов измерения в группе, мкм;
 $f_{pbr}^{max}|_{зг}$ – i-й результат измерения в группе, мкм; σ – средняя квадратическая погрешность единичного измерения.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 44. Справедливо утверждать, что под оптимизацией мы понимаем поиск наилучшего значения выходного параметра из возможных значений этого параметра.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 45. Справедливо утверждать, что однофакторный эксперимент реализуется по алгоритму «метода покоординатного спуска».

1. Да

2. Нет

3. Нет однозначного ответа

№ 46. Справедливо утверждать, что многофакторный эксперимент реализуется по алгоритму «метода покоординатного спуска».

1. Да

2. Нет

3. Нет однозначного ответа

№ 47. Справедливо утверждать, что многофакторный эксперимент реализуется по алгоритму «метода перебора».

1. Да

2. Нет

3. Нет однозначного ответа

№ 48. Справедливо утверждать, что однофакторный эксперимент реализуется по алгоритму «метода перебора».

1. Да

2. Нет

3. Нет однозначного ответа

№ 49. Справедливо утверждать, что под аппроксимацией мы понимаем замену исходной целевой функции или в явном виде не выявленной, как формула или зависимость, приближенной к ней, через линейные, круговые и параболические сплайны, например.

1. Нет

2. Нет однозначного ответа

3. Да

№ 50. Справедливо утверждать, что при прочих равных условиях наименьшую погрешность аппроксимации даст локальная линейная аппроксимация в сопоставлении с глобальной линейной.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 51. Справедливо утверждать, что при глобальной линейной аппроксимации узловые точки эксперимента соединяют отрезками прямых (получается линейный сплайн), которые описываются уравнением прямой.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 52. Справедливо утверждать, что «метод деления отрезка пополам», «метод хорд», «метод касательных», «метод простых итераций» - это методы обработки экспериментальных данных в решении не линейных целевых функций.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 53. Справедливо утверждать, что «метод Крамера» относится к итерационным методам решения систем линейных целевых функций.

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 54. К итерационным методам решения систем линейных целевых функций относится –

1. Метод Крамера
2. Метод Гаусса

3. Метод Зейделя
4. Метод Ньютона-Лейбница
5. Метод Чебышева
6. Метод Шовине
7. Метод Романовского

№ 55. Справедливо утверждать, что реализация метода Крамера в решении систем линейных целевых функция является актуальной при небольшом количестве целевых функций в системе (две - три).

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 56. К мерам рассеяния случайных величин при обработке экспериментальных данных не относятся –

1. Медиана
2. Дисперсия
3. Среднее арифметическое
4. Среднее квадратическое
5. Мода

№ 57. К мерам положения случайных величин при обработке экспериментальных данных не относятся –

1. Медиана
2. Дисперсия
3. Среднее арифметическое
4. Среднее квадратическое
5. Мода

№ 58. Справедливо утверждать, что случайная величина подчиняется нормальному закону распределения, когда она подвержена влиянию большого числа случайных факторов, что является типичной ситуацией в анализе экспериментальных данных. Поэтому нормальное распределение служит хорошей моделью для многих реальных процессов.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

№ 59. Справедливо утверждать, что нормальным называется распределение вероятностей, которое для одномерного случая задаётся функцией Гаусса.

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 60. Математическое ... - это «центр тяжести» распределения.

№ 61. ... - степень разброса случайной величины относительно математического ожидания.

№ 62. Справедливо утверждать, что к мерам положения относятся - мода, математическое ожидание и медиана случайной величины.

1. Да
2. Нет
3. Нет однозначного ответа

№ 63. Справедливо утверждать, что к мерам рассеяния относятся: стандартное отклонение, дисперсия и размах.

1. Нет
2. Нет однозначного ответа
3. Да

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование тем практических занятий
1	Определение необходимого (оптимального) числа параллельных опытов
2	Метрологическая оценка средств измерения. Оценка относительной погрешности средства измерения
3	Проверка адекватности математических зависимостей, полученных в результате теоретико-экспериментальных исследований, по критерию Фишера
4	Проведение однофакторного технологического эксперимента, опираясь на метод «покоординатного спуска»
5	Точечная аппроксимация экспериментальных данных натурального однофакторного эксперимента
6	Поиск оптимального значения целевой функции, опираясь на реализацию математических методов решения целевых функций с не линейной характеристикой
7	Реализация этапов технологической подготовки операции размерной обработки на станках с ЧПУ для разработки управляющих программ формообразования исполнительных поверхностей изделий, опираясь на математические методы решения систем линейных целевых функций при обработке экспериментальных данных

Материалы к практическим занятиям представлены в первичных научных документах:

1. Кравченко, Дмитрий Валерьевич. Математические методы обработки экспериментальных данных : конспект лекционно-практических занятий для обучающихся направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового производства» [Электронный ресурс] / Д. В. Кравченко, 2022. – 83 с. – Режим доступа: <http://msi.ulstu.ru/> (спецификация по сайту - Информация для студентов / Математические методы обработки экспериментальных данных (активная вкладка под заголовком))

2. Математические методы обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие к практическим занятиям / А. В. Чихранов, В. В. Демидов. - Ульяновск : УлГТУ, 2019. - 111 с. — Режим доступа: <http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2017/591.pdf>

СОБЕСЕДОВАНИЕ

10. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	62 вопроса по тематике всех практических занятий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3 – 5 вопросов по каждому занятию
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по практическим занятиям осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Математические методы обработки экспериментальных данных»

11. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

12. Перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Перечень вопросов к практическим занятиям:

1. Что означает понятие – число параллельных опытов?
2. Что включают в себя условия проведения эксперимента?
3. Какими приборами измеряется шероховатость поверхности?
4. Что относится к мерам рассеивания и положения случайных величин?
5. Что такое среднее арифметическое?
6. Что такое дисперсия?
7. Что такое точность величины математического ожидания?
8. Как определить число степеней свободы?
9. Что такое доверительные границы значений анализируемого параметра?
10. От чего напрямую зависит число параллельных опытов?
11. В какую сторону (большую или меньшую) допустимо округлить расчетное значение числа параллельных опытов?
12. Что включает в себя метрологическая оценка средства измерения?
13. Для чего нужны средства измерения?
14. От чего зависит абсолютная погрешность прямого измерения?
15. От чего зависит случайная составляющая величины абсолютной погрешности результата прямого измерения?
16. Какой мерой рассеивания случайных величин оценивается случайная составляющая величины абсолютной погрешности результата прямого измерения?
17. Как определить систематическую погрешность измерения?
18. Имеет ли абсолютная погрешность свой знак?
19. Как определить относительную погрешность измерения?
20. Какова допустимая величина относительной погрешности измерения?
21. В каких единицах оценивается относительная погрешность?
22. Что закладывается в понятие адекватность?
23. Какие методики реализуются для проверки на адекватность?
24. Что такое регрессионная зависимость и чем она отличается от чисто функциональной?
25. Условия правомерности использования регрессионной зависимости?
26. В чем заключаются особенности натурального эксперимента?
27. Что такое «промах» в оценке результата регистрации характера взаимодействия между элементами технологической системы?
28. Какие Вы знаете методики оценки наличия «промахов»?
29. При каких условиях реализуется методика по критерию Шовине?
30. При каких условиях реализуется методика Романовского?
31. При выполнении какого условия результат регистрации характера взаимодействия между элементами технологической системы будет охарактеризован, как «промах»?
32. Как определить среднюю квадратическую погрешность единичного измерения?
33. Что такое среднее арифметическое и как его определить?
34. Что такое сумма остатков и как её определить?
35. Что такое сумма регрессии и как её определить?

36. Что такое средний квадрат регрессии и остатка?
37. Что такое средний квадрат «чистой» ошибки?
38. Что такое средний квадрат неадекватности?
39. От каких данных зависит расчётный критерий Фишера?
40. Условие обеспечения адекватности по критерию Фишера?
41. Как определить множественный коэффициент корреляции и меньше какого значения он не должен быть?
42. Как определить относительную погрешность в расхождении результатов расчета (теории) с практикой?
43. Какова величина допустимого процента в расхождении результатов расчета (теории) с практикой?
44. Что закладывается в понятие оптимизация?
45. Что значит решить задачу одномерной и многомерной оптимизации?
46. Какие существуют математические методы решения оптимизационных задач?
47. В чем заключается суть метода покоординатного спуска?
48. Что закладывается в понятие аппроксимация?
49. Какие существуют разновидности аппроксимации?
50. В чем заключается суть методики решения задачи, опираясь на реализацию локальной линейной аппроксимации?
51. Что значит найти оптимальное – максимально допустимое значение целевой функции?
52. Чем отличается нелинейная целевая функция от линейной?
53. Чем отличается прямой метод от численного?
54. Какие существуют численные методы решения целевых функций с нелинейной характеристикой?
55. В чем заключается суть проведения эксперимента по алгоритму «метода деления отрезка пополам»?
56. Что такое линейная целевая функция?
57. Что значит решить систему линейных целевых функций?
58. Какие существуют математические методы решения систем линейных целевых функций?
59. В чем отличие прямых математических методов от итерационных в решении систем линейных целевых функций?
60. В чем заключается реализация метода Крамера?
61. Для каких условий реализация метода Крамера является актуальной?
62. Какие цели преследует автоматизация обработки данных средствами ЭВМ и когда она является актуальной?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЭКЗАМЕН

4. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	21 вопрос
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	1 вопрос + тестовые задания по курсу
Общее количество вариантов практического задания	-
Вариант задаваемого практического задания	-
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	-

5. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

6. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

Перечень вопросов к экзамену:

1. Эксперимент, цель и задачи проведения эксперимента, этапы проведения эксперимента.
2. Разновидности экспериментов в области машиностроения и их особенности.
3. Методика эксперимента.
4. План эксперимента и его составляющие.
5. Формы представления результатов обработки экспериментальных данных.

6. Статистические требования к результатам обработки экспериментальных данных.
7. Методика оценки числа «параллельных» опытов.
8. Меры рассеяния и положения случайных величин.
 9. Законы распределения случайных величин и их особенности.
10. Метрологическая оценка средства измерения.
11. Абсолютная и относительная погрешности измерения.
12. Адекватность, разновидности методик оценки адекватности.
13. Оценка адекватности по критерию Фишера.
14. Метод «наименьших квадратов».
15. Регрессия, регрессионные и функциональные зависимости, различия между ними.
16. «Промах» в оценке результата регистрации характера взаимодействия между элементами технологической системы. Разновидности методик оценки «промахов».
17. Оптимизация и её разновидности, математические методы решения оптимизационных задач.
 18. Аппроксимация, разновидности аппроксимации.
 19. Целевая функция, её разновидности, математические методы решения целевых функций с нелинейной характеристикой.
 20. Разновидности математических методов решения систем линейных целевых функций.
 21. Автоматизация обработки экспериментальных данных, средства программного обеспечения и его особенности.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Нанотехнологии в машиностроении

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Практические занятия	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Собеседование по лабораторным и практическим занятиям	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5

Разработал:  О.Г. Крупенников

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от « 29 » сентября 2020 года.

Заведующий кафедрой  В.П. Табаков

IV. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

10. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	25 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

11. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

12. Тестовые задания

№1. В современных станках для реализации высоких технологий используют:

1. высокооборотные пневмодвигатели
2. электродвигатели с коробкой скоростей
3. моторы-шпиндели

№2. Для реализации точных перемещений рабочих органов в современных высокотехнологичных станках применяют:

1. шариковые винтовые пары
2. пневмо- и гидроприводы
3. устройства наноперемещений

№3. В современных высокотехнологичных станках применяют:

1. аэростатические направляющие
2. гидродинамические направляющие
3. направляющие типа ласточкин хвост

№4. Контроль перемещения рабочих органов современных высокотехнологичных станков осуществляют с помощью:

1. отсчетных оптических линеек
2. лазерных интерферометров
3. конечных выключателей

№5. Современное оборудование для реализации высоких технологий размещают в:

1. термоконстантных помещениях
2. виброизолированных бункерах
3. особо чистых комнатах

№6. В процессе ЭЛО заготовка электронным лучом:

1. сканируется
2. измеряется
3. обрабатывается

№7. В установках для ЭЛО свободные электроны получают в результате эмиссии:

1. термоупругой, квазипластической и инверсной
2. термоэлектронной, автоэлектронной и термоавтоэлектронной
3. термоэлектронной, инверсной и автокефальной

№8. В рабочей камере установок для ЭЛО создают:

1. избыточное давление
2. вакуум
3. повышенную температуру

№9. При реализации СЛО используют излучение:

1. знакопеременное или постоянное
2. модулированное или поляризованное
3. монохроматическое или полихроматическое

№10. В качестве рабочего тела в лазерных установках не используют:

1. плазму
2. полупроводники
3. газ

№11. СЛО можно проводить в помещениях:

1. виброизолированных
2. термоконстантных
3. любых

№12. Плазму можно получить:

1. только из жидкости
2. только из газа
3. из любого тела

№13. Рабочий орган установки для ПЗО называется:

1. плазмотроном
2. плазмфоном
3. плазмаксоном

№14. Режим работы установки для ПЗО, при котором заготовка электрически не связана с установкой, называется:

1. плазменной струей
2. плазменной дугой
3. плазменным облаком

№15. В аддитивных технологиях реализован принцип:

1. “сверху-вниз”

2. “снизу-вверх”
3. “слева-направо”

№16. Материалом для создания 3D-модели не может являться:

1. порошок
2. твердое тело
3. газ

№17. 3D-модели изготавливают на:

1. 3D-принтерах
2. 3D-сканерах
3. 3D-станках

№18. Программа для подготовки 3D-модели к печати называется:

1. слайсером
2. спейсером
3. гейзером

№19. Рабочий орган для 3D-печати методом FDM называется:

1. эксплорером
2. эспандером
3. экструдером

№20. При печати 3D-модели методами стереолитографии в качестве расходного материала используется:

1. нить
2. смола
3. порошок

№21. В процессе печати формирование 3D-моделей происходит:

1. поэлементно
2. послойно
3. поэтапно

№22. Одна из разновидностей 3D-принтеров для печати методом FDM называется:

1. дельта-принтер
2. гамма-принтер
3. бета-принтер

№23. Для поддержания консольных и нависающих элементов при печати 3D-моделей применяют:

1. бримы и скирты
2. суппорты
3. рафты

№24. При печати 3D-моделей методом ламинирования отдельные листы:

1. расплавляют
2. спекают
3. склеивают

№25. Неиспользованные расходные материалы и отходы 3D-печати:

1. вывозят в специальные места и утилизируют
2. уничтожают с соблюдением мер предосторожности
3. перерабатывают и повторно используют

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

4. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

6. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Изучение конструкции и методики работы на сканирующем зондовом микроскопе Nanoeducator – 4 ч
2	Изучение методик туннельной и атомно - силовой микроскопии при работе на сканирующем зондовом микроскопе Nanoeducator – 4 ч
3	Анализ и обработка изображений тестовых образцов в программе Scan Viewer – 4 ч
4	Изучение методики подготовки и восстановления работоспособности зондовых датчиков для сканирующего зондового микроскопа Nanoeducator – 4 ч

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Исследование структуры поверхности абразивных инструментов – 4 ч
2	Исследование параметров износостойких нанопокровтий, полученных ионно-плазменным напылением – 4 ч
3	Исследование поверхности образцов, подвергнутых различным операциям абразивной обработки – 4 ч
4	Работа на сканирующем зондовом микроскопе Nanoeducator в режиме нанолитографии – 4 ч

СОБЕСЕДОВАНИЕ

13. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам
Общее количество вопросов для собеседования	20 вопросов по тематике всех лабораторных работ
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	4 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Основы конструирования элементов технологического оборудования»

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

15. Перечень вопросов для собеседования

Лабораторная работа № 1. *Исследование влияния параметров лазерного излучения на эффективность процесса вырезания заготовок из листового материала (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Что используется в качестве рабочего тела в лазерной установке для вырезания?
2. Каковы технические характеристики лазерной установки?
3. Какие материалы можно разрезать на лазерной установке?
4. Как подготовить лазерную установку к работе?
5. Какие требования по ТБ необходимо соблюдать при работе на лазерной установке?

Лабораторная работа № 2. *Исследование влияния параметров лазерного излучения на качество процесса гравирования заготовок (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Какова длина волны лазерного излучения, используемого для гравирования?
2. От каких параметров зависит эффективность лазерного гравирования?
3. Как регулируется глубина и яркость (насыщенность) лазерного гравирования?
4. Как подготовить изображение для лазерного гравирования?
5. Как удалить газообразные продукты, выделяющиеся при лазерном гравировании?

Лабораторная работа № 3. *Исследование процесса 3D - сканирования изделий (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Каковы технические характеристики установки для 3D – сканирования?
2. Каков принцип работы установки для 3D – сканирования?
3. Какие факторы влияют на эффективность сканирования изделий?
4. Как устранить блики на сканируемом изделии?
5. Как подкорректировать модель отсканированного изделия?

Лабораторная работа № 4. *Исследование процесса прототипирования изделий на 3D - принтере (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. По какому принципу работает 3D – принтер?
2. Какой расходный материал применяют при работе 3D – принтера?
3. Какую программу используют для загрузки 3D – модели в принтер?
4. Как при печати поддерживают нависающие элементы 3D – модели?
5. Какие факторы влияют на качество 3D – печати?

4. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	20 вопросов по тематике всех практических занятий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	4 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Основы конструирования элементов технологического оборудования»

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

6. Перечень вопросов для собеседования

Практическое занятие № 1. Изучение технологических возможностей современных многоцелевых станков с ЧПУ и объектов инструментальной техники (на базе ООО Халтек-ДоАЛЛ» и Регионального технологического центра промышленного интернета в машиностроении)

1. Какие режимы резания позволяют реализовать современные многоцелевые станки с ЧПУ?
2. Как настраивается режущий инструмент на современных станках с ЧПУ?
3. Как осуществить коррекцию параметров режущего инструмента?
4. Какое программное обеспечение используют для разработки программ обработки заготовок на современных станках с ЧПУ?
5. Как измерить износ режущего инструмента?

Практическое занятие № 2. Изучение технологических возможностей современных КИМ (на базе ООО Халтек-ДоАЛЛ»)

1. Каков принцип работы современных КИМ?
2. Каковы основные технические параметры современных КИМ?
3. Какие требования предъявляют к помещениям, в которых размещают КИМ?
4. Чем различаются алгоритмы измерения разных поверхностей и параметров?
5. Как обрабатываются результаты измерений?

Практическое занятие № 3. Изучение технологических возможностей современного оборудования для электронно-лучевой обработки (на базе ОАО Утес»)

1. Каковы основные технические характеристики современных установок для ЭЛО?
2. Каково остаточное давление воздуха в рабочей камере установок для ЭЛО?
3. В чем заключается принцип работы установок для ЭЛО?
4. Как осуществляется перемещение электронного луча относительно заготовки?
5. Какие технологические операции можно проводить на установках для ЭЛО?

Практическое занятие № 4. Изучение технологических возможностей современного оборудования для светолучевой обработки (на базе ОАО Утес»)

1. Что используют в качестве рабочего тела на установках для светолучевой обработки?
2. На каких технологических операциях можно применять оборудование для СЛО?
3. Каковы основные технические характеристики современных установок для СЛО?
4. Какие материалы можно обрабатывать на установках для СЛО?
5. Каковы преимущества и недостатки светолучевой обработки?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

7. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену (билетов)	20 (20 билетов)
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	1 вопрос
Методические рекомендации (при необходимости)	-

8. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

9. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Классификация методов наноизмерений.
2. Методы исследования наноструктур.
3. Методы измерения наноперемещений.
4. Цель и задачи нанометрологии.
5. Основные понятия и определения фуллеренов, наночастиц и нанотрубок.
6. Методы получения фуллеренов, наночастиц и нанотрубок.
7. Области применения фуллеренов, наночастиц и нанотрубок.
8. Основные понятия и определения нанопорошков.
9. Методы получения нанопорошков.
10. Области применения нанопорошков.
11. Сущность и методы получения объёмных наноматериалов.
12. Свойства и области применения объёмных наноматериалов.
13. Сущность и методы нанесения нанопокровов.
14. Свойства и области применения нанопокровов.
15. Технические требования к устройствам наноперемещений.
16. Классификация приводов наноперемещений.
17. Основные конструкции устройств наноперемещений.

18. Классификация методов размерной нанообработки.
19. Основные способы размерной нанообработки объёмных изделий.
20. Нанообработка сканирующими зондами.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Инструментальное обеспечение цифрового производства

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют⁸

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4

Разработал: _____



А.В. Циркин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»

протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____



В.П. Табаков

V. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

13. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60 % и больше	Зачет
Процент правильных ответов менее 60 %	Незачет

15. Тестовые задания

1. На оборудовании с ЧПУ преимущественно используется инструмент:

- со сменными твердосплавными пластинами
- со сменными пластинами из быстрорежущей стали
- цельные из углеродистой инструментальной стали

2. Сменные твердосплавные пластины без покрытия преимущественно используются:

- при обработке нержавеющей сталей
- при обработке алюминиевых сплавов
- при обработке композитов на основе углеволокна

3. При обработке вязких металлов предпочтительны пластины с покрытием по технологии:

- CVD (химическое осаждение покрытий)
- PVD (физическое осаждение покрытий)
- гальванопокрытие

4. Для обработки материалов с высокими абразивными свойствами применяются инструменты с покрытием типа:

- DLC (алмазоподобное покрытие)
- DC (алмазное покрытие)
- пароксидирование

5. Для снижения вибраций, повышения точности обработки и стойкости корпуса токарных державок используют:

- подводимые опоры
- посадку сменных пластин на клей на водорастворимой основе
- посадку пластин на систему выступов на опорной поверхности державки, расположенных как можно ближе к вершине пластины

6. Наибольшую жесткость крепления пластины на токарной державке обеспечивает:

- крепление клином
- крепление прихватом сверху с подтягиванием пластины к боковой опорной поверхности
- крепление L-образным рычагом

7. Работу с наиболее широкой стружкой обеспечивает крепление пластины на токарной державке:

- крепление клином
- крепление прихватом сверху с подтягиванием пластины к боковой опорной поверхности
- крепление L-образным рычагом

8. Подача СОЖ под сверхвысоким давлением (свыше 70 атм) позволяет:

- доставить СОЖ на контактные площадки и ломать стружку
- очистить транспортер от стружки
- смывать стружку с обзорного стекла двери станка

9. Динамическая токарная обработка заключается в следующем:

- плавное и равномерное распределение нагрузки между режущими кромками, позволяющее повысить производительность и улучшить контроль за стружкообразованием
- введение в конструкцию пластины переходных режущих кромок, позволяющих уменьшить шероховатость
- резание с периодической остановкой подачи для ломания стружки

10. Использование токарной инструментальной оснастки на базе коротких конусов (HSK, Capto) наиболее целесообразно:

- на универсальных токарных станках
- на прутковых автоматах продольного точения
- на многоцелевых токарно-фрезерных станках

11. Наименьший риск вытягивания фрезы из инструментальной оснастки имеет место при:

- использовании хвостовика и оснастки типа Weldon
- использования соединения типа конус Морзе

- использовании цангового патрона системы ER

12. Для работы с высокой частотой вращения (свыше 20000 об/мин) наилучшим образом подходит следующая оснастка:

- термозажимная
- с цангами типа ER
- на базе конуса Морзе

13. Для улучшения условий работы монолитной фрезы (равномерности фрезерования) ее изготавливают:

- с неравномерным шагом зубьев
- с разной глубиной стружечных канавок
- с отрицательными передними углами

14. Наименьшие вибрации при фрезеровании будут у фрезы:

- с равномерным шагом зубьев
- с неравномерным шагом зубьев и разными углами подъема стружечных канавок
- с неравномерным шагом зубьев

15. Трохоидальное фрезерование позволяет:

- обрабатывать паз на всю глубину за один проход фрезой, имеющей диаметр меньше ширины паза
- обработать дисковой фрезой поверхности вращения
- нарезать резьбу

16. Динамическое фрезерование позволяет:

- сверлить отверстия
- нарезать резьбу
- фрезеровать пазы с постоянной толщиной срезаемой стружки

17. Модульная оснастка позволяет:

- хранить оснастку в одном инструментальном шкафу
- наращивать длину инструментальных наладок и собирать разные по конфигурации и назначению наладки
- обрабатывать зубчатые колеса на токарных станках

18. Ротационное прошивание позволяет:

- нарезать резьбу
- обрабатывать некруглые многогранные отверстия
- сверлить глубокие отверстия

19. Резьбофрезой одного шага можно обрабатывать:

- наружную и внутреннюю резьбу разных диаметров и допусков
- некруглые отверстия многогранной формы
- эксцентрики

20. Высокоподачные фрезы имеют главный угол в плане:

- 10 - 15 градусов
- 45 - 50 градусов
- 90 градусов

21. Периферийные режущие кромки со стружкоделительными канавками имеют монолитные фрезы:

- для чистовой обработки
- для обработки закаленных сталей
- для черновой обработки

22. Эффект от применения монолитных керамических фрез при обработке жаропрочных сплавов достигается за счет:

- снижения температуры резания
- разупрочнения обрабатываемого материала за счет высоких скоростей резания
- снижения вибраций

23. Ротационное точение (скайвинг) применяется для :

- нарезания зубчатых колес наружного и внутреннего зацепления
- обработки глубоких отверстий
- обработки закрытых пазов

24. Технология нарезания зубчатых колес InvoMilling позволяет обрабатывать их по методу:

- копирования
- обката
- шунтирования

25. Модульный хвостовик Carto имеет в своей основе:

- усеченный конус с конусностью 1:10
- конус Морзе
- трехгранный конический полигон

26. Для повышения точности просверливаемых отверстий твердосплавные сверла имеют:

- дополнительные ленточки
- балансировочные кольца
- двойные каналы для подвода СОЖ

27. Для работы инструментальными наладками большой длины (вылет больше 5 диаметров) рекомендуется использовать:

- балансируемую оснастку
- оснастку из отливок
- антивибрационную оснастку

28. Для снижения веса корпусов инструмента и для изготовления в них каналов для подвода СОЖ сложной формы могут быть применены:

- аддитивные технологии печати заготовок корпусов
- слесарная доработка шаберами
- свободнаяковка

29. Для повышения эффективности сверления глубоких отверстий используют:

- быстрорежущие сверла
- сверла с внутренним подводом СОЖ
- наложение на заготовку низкочастных вибраций

30. Для повышения производительности лезвийной обработки при достижении высоко качества обработанной поверхности используют:

- лазерное дробление стружки
- зачистные пластины Wiper
- охлаждение натуральными растительными маслами

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁹

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Токарные инструменты и оснастка
2	Фрезерные инструменты и оснастка
3	Инструменты для обработки отверстий
4	Инструменты для обработки сложных поверхностей

⁹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

16. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Инструментальное обеспечение цифрового производства»

17. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁰

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Зачет
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Незачет

18. Перечень вопросов для собеседования

¹⁰ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Сформулируйте основные признаки токарных инструментов, применяемых в цифровом производстве
2. Определите роль износостойких покрытий для токарных пластин
3. Покажите важность использования опорных поверхностей пластин с распределением нагрузок
4. Обоснуйте целесообразность применения быстросменных токарных инструментов в разных типах производства
5. Расшифруйте обозначение токарной пластины
6. Дайте пример обозначения обрабатываемого материала и характера обработки по ISO

Контрольные вопросы к практическому занятию № 2

1. Сформулируйте основные признаки фрезерных инструментов, применяемых в цифровом производстве
2. Расскажите о возможностях и преимуществах динамических видов обработки
3. Расскажите о преимуществах высокоподачных фрез
4. Расскажите о преимуществах и конструктивных особенностях оптимизированных фрез
5. Расскажите о конструкции и преимуществах модульной оснастки
6. Расскажите о конструкции, преимуществах и области применения антивибрационной оснастки

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. Расскажите о стратегии обработки гладких отверстия разной степени точности
2. Расскажите о стратегии обработки ступенчатых отверстий в разных типах производства
3. Расскажите о преимуществах внутреннего подвода СОЖ, конструкциях инструментов с внутренним подводом СОЖ и способах их производства
4. Расскажите о конструктивных особенностях сверл для получения отверстий повышенной точности
5. Расскажите о конструкциях чистовых инструментов для обработки отверстий
6. Какие виды инструментальной оснастки применяются при обработке отверстий?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Какие методы и виды обработки зубчатых колес и шлицевых поверхностей вы знаете?
2. Какие методы и виды получения зубчатых колес доступны для применения на станках с ЧПУ? Опишите их особенности
3. Расскажите про особенности и области применения резьбофрезерования
4. Расскажите про разновидности резьбофрез
5. Расскажите о преимуществах и недостатках зуборезных фрез с пластинами
6. Какие методы изготовления некруглых отверстий вы знаете?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЗАЧЕТ

10. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	26 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

11. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Зачет
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Незачет

12. Вопросы к зачету

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

13. Определение цифрового производства.
14. Требования к оборудованию и инструменту, применяемым в цифровом производстве.
15. Особенности металлорежущих инструментов, применяемых в цифровом производстве.
16. Почему производство может быть оснащено станками ЧПУ, но не являться цифровым?
17. Конструкции токарных резцов с СМП для наружной обработки.
18. Конструкции токарных резцов с СМП для внутренней обработки.
19. Конструкции токарных монолитных резцов и державок для них для внутренней обработки.
20. Токарные инструменты для автоматов продольного точения.

21. Токарные инструменты и оснастка для многоцелевых токарно-фрезерных станков.
22. Многоцелевые инструменты для токарных и токарно-фрезерных станков.
23. Система кодирования токарных пластин по ISO.
24. Система кодирования токарных державок по ISO.
25. Система кодирования обрабатываемых материалов по ISO.
26. Роль износостойких покрытий режущих инструментов.
27. Конструкции торцовых фрез и фрез для обработки уступов общего назначения.
28. Конструкции оптимизированных фрез.
29. Конструкции высокоподачных фрез и фрез для плунжерной обработки.
30. Конструкции и геометрические параметры монолитных твердосплавных фрез.
31. Динамические методы токарной обработки.
32. Динамические методы фрезерной обработки.
33. Сверла со сменными пластинами и режущими частями.
34. Монолитные сверла.
35. Расточные инструменты.
36. Инструменты и технологии обработки глубоких отверстий.
37. Прогрессивные инструменты и технологии обработки резьб.
38. Прогрессивные инструменты и технологии обработки зубчатых колес и шлицевых поверхностей.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

«Современные методы обеспечения качества»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют¹¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3	2
Собеседование	ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3 ИД-1 опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 опк-3, ИД-2 опк-3, ИД-3 опк-3 ИД-1, опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	4

Разработал: _____  _____ Н.И. Веткасов

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

VI. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

16. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	6 тестов
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	25 - 30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

17. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

18. Тестовые задания

Раздел - Кайдзен

1. . Верно ли утверждение: " **Кайдзен** — это непрерывное совершенствование всего потока создания ценности в целом или отдельного процесса с целью уменьшения ценности и потерь"?

- а) верно;
- б) неверно.**

2. Верно ли утверждение: " **Кайдзен** — это философия постепенного, эволюционного совершенствования"?

- а) верно;**
- б) неверно.

3. Какие элементы включает в себя система Кайдзен?

- Командная работа.
- Персональная дисциплина.
- Моральное состояние.
- Кружки качества.
- Предложения по улучшению.

Все выше перечисленное

4. Первый раз основные положения кайдзен были описаны

- а) **Масааки Имаи**
- б) Каору Исикава
- в) Джозев Джуран

5. В японском языке слово «Кайдзен» означает?

- а) **непрерывное совершенствование;**
- б) удовлетворение потребителей;
- в) всеобщее управление качеством;
- 6. Что не является принципом Kaidzen?
 - а) Аккуратность и избирательность;
 - б) Порядок;
 - в) Чистота;
 - г) Стандартизация;
 - д) **Сертификация**
 - е) Дисциплина

7. Что из перечисленного не включает цикл PDCA?

- а) планировать;
- б) делать;
- в) проверять;
- г) **заменить;**
- д) улучшать;

8. Какое преимущество дает применение философии Кайдзен?

- Усиление роста компании
- Увеличение объема производства
- Увеличение объема продаж

Все перечисленное

9. Кайдзен – это японская инновация, но в какой стране изобрели Кайдзен?

США

- Канада
- Англия
- Китай

10. Кто отвечает за разработку идей улучшения компании в системе Кайдзен?

- Средний менеджмент
- Высшее руководство
- Весь коллектив**

Рабочие

11. При внедрении Кайдзен предприятие всегда позиционирует себя, как

- Неидеальное**
- Идеальное
- Изменчивое
- Нуждающееся в помощи

12. С чем лучше всего интегрируется Кайдзен?

С бережливым производством

С системой Канбан

С 5С

Со всем перечисленным

13. Кайдзен фокусируется на:

Конечных пользователей

Менеджерах

Сотрудниках

Потребителях

14. Что делают лидеры Кайдзен с предложениями сотрудников?

Не обращают на них внимание

Изучают их и каждому уделяют необходимое внимание

Отдают их для изучения сотрудниками

Передают их высшему руководству

15. Что должно поощрять вознаграждение?

Достижение высоких производственных целей

Подача предложений по улучшению

Сокращение количества травм

Достижение целей по чистоте производства

16. Какая компания одной из первых ввела в практику своей работы кайдзен?

General –Motors

Mercedes – Benz

Toyota Motor Company

Ford

17. Ожидается, что менеджеры будут регулярно посещать

Отдел управления персоналом

Рабочие зоны

Совещания по продажам

Совещания высшего руководства

18. Что означает стандартизация Кайдзен?

Все сотрудники думают и действуют одинаково

Кайдзен интегрирован в жизнь предприятия

Кайдзен выполняет ту же функцию, что и бережливое производство

Потребности «потребителей» всегда удовлетворяются

19. В чем состоит роль лидера Кайдзен?

В продвижении Кайдзен во всех действиях и контактах

В разработке всех идей по улучшению качества

В содействии специализации рабочих мест

Во внедрении всех идей

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Процедура выполнения лабораторных занятий

Количество проводимых лабораторных занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹²

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60 % и выше	Зачтено
Процент правильных ответов ниже 60 %	Незачтено

3. Перечень лабораторных занятий

Номер занятия	Наименование лабораторного занятия и количество часов
1	Статистический анализ точности технологического процесса механической обработки заготовок (4 часа)
2	Исследование влияния режима шлифования на качество обработанной поверхности (4 часа)
3	Исследование теплофизических характеристик полуфабрикатов абразивного инструмента и оценка влияния радиопоглощающих наполнителей на скорость их нагрева в микроволновом поле (4 часа)
4	Исследование прочности композиционных шлифовальных кругов

¹² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

19. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	10 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3 вопроса
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Современные технологии абразивной обработки заготовок»

20. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹³

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

¹³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**ЗАЧЕТ**

13. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	42 вопроса
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

14. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Зачет
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Незачет

Вопросы по дисциплине «СМОК»

1. Классификация инженерных методов управления качеством на современных машиностроительных предприятиях.
2. Мониторинг производственного процесса с использованием статистических инструментов
3. Формирование точности геометрических параметров деталей машин
4. Понятие бережливого производства. Основные инструменты и принципы организации бережливого производства.
5. Организация рабочих мест на производстве и офисах (система 5S)..
6. Шаги внедрения системы 5S на предприятии.
7. Визуальный менеджмент.

8. Система «KANBAN». Шаги внедрения на предприятии.
9. Внедрение на предприятии системы всеобщего ухода за оборудованием на производственном участке (система TPM). Шаги внедрения.
10. Виды потерь при эксплуатации оборудования. Общая эффективность оборудования и пути ее повышения.
11. Внедрение на предприятии системы быстрой переналадки оборудования (система SMED). Шаги внедрения на предприятии.
12. Методология проведения анализа видов и последствий потенциальных отказов. Цель и задачи проведения FMEA. Принципы применения FMEA.
13. Виды FMEA: FMEA – конструкции, FMEA – процесса. Состав FMEA – команды. Требования к членам FMEA – команды.
14. Критерии оценки комплексного риска дефекта: значимость, вероятность возникновения, вероятность обнаружения.
15. Основные этапы проведения FMEA – анализа
16. Принципы Кайдзен.
17. Характеристика Кайдзен - циклов.
18. Оценка предложений при применении философии Кайдзен.
19. Философия ведения бизнеса Кайдзен.
20. Подходы Кайдзен при проектировании, ведении и оценке эффективности проекта.
21. Построение компонентной, структурной и функциональной моделей.
22. Выявление, определение и классификация функций.
23. Функциональный анализ и функциональное моделирование.
24. Построение функциональных моделей с использованием методики FAST.
25. Стоимостной анализ.
26. Сущность реинжиниринга бизнес-процессов. Этапы проектирования по реинжинирингу.
27. Формирование команды для проведения реинжиниринга.
28. Принципы переосмысления процессов при применении реинжиниринга бизнес-процессов.
29. Последствия реинжиниринга бизнес-процессов. Факторы, способствующие успеху реинжиниринга.
30. . Концепция и этапы проведения типового проекта бенчмаркинга.
31. Внутрифирменный, партнерский, межотраслевой и индивидуальный бенчмаркинг.
32. Назначение и содержание систем TPM.
33. Повышение эффективности производственных систем за счет ликвидации потерь.
34. Сущность, основы и реализация концепции «Шести сигм».
35. Роли и сферы ответственности при применении метода «Шести сигм».
36. Отбор проектов и поддержание результатов при применении метода «Шести сигм».
- 37 Аутсорсинг.
38. Новый подход к управлению человеческими ресурсами.
39. Внутренний маркетинг. Наделение полномочиями и работа по целям.
40. Обогащение работой. Оплата за труд.
41. Соппротивление изменениям.
42. Наставничество

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Технологическое оборудование цифрового производства

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения, формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Практические занятия	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Собеседование по практическим занятиям	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2, ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4

Разработал: _____

О.Г. Крупенников

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении» протокол № 9 от «29» сентября 2020 года.

Заведующий кафедрой _____

В.П. Табаков

VII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

19. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	20 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

20. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

21. Тестовые задания

№1. Точность станка относится к

1. показателям технических характеристик
2. обобщенным (базисным) показателям
3. показателям автоматизации
4. показателям социального эффекта

№2. Коэффициент роста производительности станка не зависит от

1. коэффициента повышения универсальности станка
2. коэффициента снижения вспомогательного времени
3. коэффициента повышения технического использования
4. коэффициента снижения машинного времени

№3. Отношение годового выпуска к номенклатуре деталей называется

1. серийностью
2. универсальностью
3. гибкостью
4. повторяемостью

№4. Способность оборудования к быстрому переналаживанию называется

1. гибкостью
2. универсальностью
3. приспособляемостью
4. адаптивностью

№5. Вероятность безотказной работы станка подчиняется

1. экспоненциальному закону
2. закону нормального распределения
3. закону равной вероятности
4. закону равнобедренного треугольника

№6. К источникам погрешностей формообразования не относится

1. деформации
2. интерполяция
3. настройка
4. схема обработки

№7. На погрешности позиционирования органов станка не влияет

1. установка
2. привод
3. измерительная система
4. трение

№8. График зависимости усталостных напряжений в детали от числа циклов нагружения называется кривой

1. Веллера
2. Мюллера
3. Шредера
4. Шиллера

№9. Критической твердостью поверхности деталей, при которой их износостойкость резко возрастает, является твердость, превышающая твердости абразивных частиц.

1. 60 %
2. 30 %
3. 80 %
4. 50 %

№10. Среди методов расчета на износ сопрягаемых деталей станков отсутствует:

1. расчет по разности максимального и минимального давлений.
2. расчет по давлениям.
3. расчет по произведению давлений на линейную скорость.
4. расчет линейного износа.

№11. В дифференциальном методе расчета деталей станков на прочность не используют коэффициент

1. точности линейных и угловых размеров.
2. достоверности определения нагрузок и напряжений.
3. однородности механических свойств материалов.
4. требований по безопасности.

№12. Среди методов стандартизации конструкторских решений отсутствует

1. идентификация
2. симплификация
3. унификация
4. типизация

№13. Среди параметров и показателей станков рассчитываемым является

1. тяговое усилие на винте

2. размеры конуса в шпинделе
3. число инструментов в магазине
4. мощность главного привода

№14. Изменение основных параметров станков подчиняется

1. геометрической прогрессии
2. округлению до ближайшего целого
3. арифметической прогрессии
4. выбору наименьшего из допустимых значений

№15. Основные размеры отечественных станков имеют знаменатель ряда, равный

.....

1. 1,26
2. 1,38
3. 1,17
4. 1,45

№16. Среди параметров и показателей станков выбираемым является

1. усилие на рукоятках
2. уровень шума и вибраций
3. жесткость станка
4. тяговое усилие на винте

№17. Среди этапов проектирования станка необязательным является

1. эскизный проект
2. техническое задание
3. технический проект
4. разработка документации

№18. Отношение числа деталей, обработанных на станке за год, к сумме годовых затрат на их изготовление называется

1. эффективностью
2. производительностью
3. станкоемкостью
4. трудоемкостью

№19. – это способность оборудования обрабатывать различные заготовки сверх заданной номенклатуры посредством регулировок или путем самонастраивания.

1. Приспособляемость
2. Повторяемость
3. Универсальность
4. Адаптивность

№20. Износ деталей станка не приводит к

1. увеличению жесткости
2. потере точности
3. снижению КПД
4. возрастанию шума

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

4. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено
Процент правильных ответов менее 60 %	Не зачтено

6. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Изучение принципов настройки режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре СТХ 310 – 4 ч
2	Изучение принципов настройки режущего инструмента на фрезерном обрабатывающем центре DMU 50 Ecoline – 4 ч
3	Изучение принципов измерения износа режущего инструмента и определения координат заготовки на фрезерном обрабатывающем центре DMU 50 Ecoline – 4 ч
4	Нормирование цикла программной обработки заготовки на токарном обрабатывающем центре СТХ 310 – 4 ч

СОБЕСЕДОВАНИЕ

21. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	20 вопросов по тематике всех практических занятий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	4 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Технологическое оборудование цифрового производства»

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

3. Перечень вопросов для собеседования

Практическое занятие № 1. Изучение принципов настройки режущего инструмента на токарном обрабатывающем центре СТХ 310

1. Какими методами можно настроить режущий инструмент на станке СТХ-310?
2. Каков принцип работы измерительной системы RENISHAW?
3. Как настраиваются осевые инструменты и токарные резцы?
4. Как осуществить коррекцию параметров режущего инструмента?
5. Можно ли измерить износ режущего инструмента на станке СТХ-310?

Практическое занятие № 2. Изучение принципов настройки режущего инструмента на фрезерном обрабатывающем центре DMU 50 Ecoline

1. Каков принцип настройки режущего инструмента на станке DMU 50 Ecoline?
2. Какова точность измерительной системы режущего инструмента?
3. Какие требования предъявляют к размещению системы измерения инструмента на станке DMU 50 Ecoline?
4. Можно ли осуществить коррекцию параметров режущего инструмента в процессе работы станка?
5. Каковы различия в настройке режущих инструментов раной конструкции?

Практическое занятие № 3. Изучение принципов измерения износа режущего инструмента и определения координат заготовки на фрезерном обрабатывающем центре DMU 50 Ecoline

1. Каков принцип измерения износа режущего инструмента на станке DMU 50 Ecoline?
2. Как осуществляется коррекция выявленного износа режущего инструмента?
3. Как привязать заготовку к системе координат станка?
4. Какие существуют циклы измерения параметров заготовки?
5. Какова автономность действия измерительного щупа?

Практическое занятие № 4. Нормирование цикла программной обработки заготовки на токарном обрабатывающем центре СТХ 310

1. Как рассчитывается норма времени при работе на станке СТХ-310?
2. Как фиксируется время обработки заготовки программными средствами станка?
3. Можно ли программными средствами изменять время, связанное с подготовкой рабочих ходов?
4. Можно ли корректировать параметры цикла в процессе обработки заготовки?
5. Как настроить станок на обработку партии заготовок?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЗАЧЁТ

15. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачёту (билетов)	20 (20 билетов)
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	1 вопрос
Методические рекомендации (при необходимости)	-

16. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Результат
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Зачтено
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Зачтено
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Зачтено
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Не зачтено

17. Вопросы к зачету

Примерный перечень контрольных вопросов к зачёту

21. Сущность теории диффузии инноваций.
22. Основные составляющие теории Роджерса.
23. Стадии диффузии инноваций.
24. J-технологии с ускоренной диффузией.
25. Характерные детали J-технологии для дополненной реальности.
26. Система методов работы современного предприятия с иностранными партнёрами.
27. 15 ключевых компонентов современного цифрового производства.
28. Составляющие информационной платформы цифрового производства.
29. Моделирование, оптимизация процессов и цифровые двойники современного производства.
30. Реверс-инжиниринг и аддитивные технологии современного цифрового производства.
31. Подсистемы управления информацией цифровых предприятий.
32. Цифровая логистика, трансфер технологий и кросс-отраслевая кооперация современного производства.
33. Принципы компоновки станков с ЧПУ.
34. Тенденции развития современных станков с ЧПУ.

35. Рациональная область применения современного оборудования для цифрового производства.
36. Средства технологического оснащения ГАП.
37. Структура типового ГПМ.
38. Стадии развития ГПС для механической обработки.
39. Функциональные подсистемы ГПС.
40. Эффективность применения ГПС.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
«Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Выполнение курсового проекта	ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
Собеседование	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	6

Разработал: _____ А.Д. Евстигнеев
 Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении», протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____ В.П. Табаков

VIII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

22. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	10 вопросов
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

23. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

24. Тестовые задания

Типовые тестовые задания:

1. Точность перемещений рабочих органов станка выше
 - у замкнутых систем ЧПУ
 - у разомкнутых систем ЧПУ
 - не имеет значения
2. 2-х координатную систему управления имеют
 - токарные станки с ЧПУ
 - сверлильные станки с ЧПУ
 - фрезерные станки с ЧПУ
3. 3-х координатную систему управления имеют
 - токарные станки с ЧПУ
 - сверлильные станки с ЧПУ
 - фрезерные станки с ЧПУ
4. 4-х координатную систему управления имеют
 - токарные станки с ЧПУ
 - сверлильно-фрезерные станки с ЧПУ
 - многоцелевые станки с ЧПУ с поворотным столом (обрабатывающие центры) вокруг одной координатной оси
5. 5-ти координатную систему управления имеют

- токарные станки с ЧПУ
- сверлильно-фрезерные станки с ЧПУ
- многоцелевые станки с ЧПУ с поворотным столом (обрабатывающие центры)
- многоцелевые станки с ЧПУ с поворотным столом вокруг двух координатных осей

6. Траектория движения инструмента (в пределах одного инструментального перехода) задается в ... системе координат

Правильные варианты ответа: прямоугольной; пр*м*уг*льн##; Пр*м*уг*льн##; пр*м*уг*льн##; ПР*М*УГ*ЛЬН##;

7. С осью шпинделя или осью детали вращения системы координат станков с ЧПУ совпадает координата

- X
- Y
- Z

8. Какую точку технологической системы станков с ЧПУ называют «плавающим нулем»?

- Вершину режущего инструмента
- Точку режущего или вспомогательного инструмента, которая привязана к системе координат заготовки

9. Скорость холостых ходов на станках с ЧПУ

- задается программой
- постоянна для каждого типа станка
- задается оператором

10. На станке с ЧПУ (обрабатывающем центре) внутреннюю поверхность вращения можно обработать

- расточным резцом
- концевой фрезой
- дисковой фрезой

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**7. Процедура выполнения лабораторных работ**

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	6 работ (24 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

9. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Подбор режущего и вспомогательного инструмента для фрезерного станка с ЧПУ
2	Выбор траектории движения инструмента и расчет режимов резания для минимизации машинного времени обработки заготовок на фрезерном станке с ЧПУ
3	Разработка управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
4	Подбор режущего и вспомогательного инструмента для токарного станка с ЧПУ
5	Выбор траектории движения инструмента и расчет режимов резания для минимизации машинного времени обработки заготовок на токарном станке с ЧПУ
6	Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**1. Процедура выполнения практических занятий**

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (24 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Подбор режущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ
2	Выбор траектории движения инструмента и расчет режимов резания для минимизации машинного времени обработки заготовок на станках с ЧПУ
3	Разработка управляющей программы для фрезерного станка с ЧПУ с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
4	Разработка управляющей программы для токарного станка с ЧПУ с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства

ВЫПОЛНЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**1. Процедура выполнения практических занятий**

Количество курсовых проектов в течение всего периода освоения дисциплины	1 проект (54 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень тем курсового проекта

Номер	Наименование темы курсового проекта
1	Технологический процесс изготовления корпуса на станках с ЧПУ
2	Технологический процесс изготовления плиты на станках с ЧПУ
3	Технологический процесс изготовления рычага на станках с ЧПУ
4	Технологический процесс изготовления матрицы штампа на станках с ЧПУ
5	Технологический процесс изготовления блочка на станках с ЧПУ

СОБЕСЕДОВАНИЕ

22. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22 – 25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5 – 7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса

23. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

24. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

1. Позволяет ли увидеть точную копию готовой детали графическая проверка с помощью создания трехмерной модели?
2. От чего зависит правильный выбор режущего инструмента для обработки заготовок на станках с ЧПУ?
3. Как подобрать вспомогательный инструмент?
4. Что необходимо учесть при назначении режимов резания?

5. Как выбрать СМП?
6. Как задать параметры режущего инструмента в САПР?
7. Как задать параметры вспомогательного инструмента в САПР?
8. Где задаются режимы резания в САПР?
9. Как сгенерировать траекторию перемещения инструмента?
10. Как назначить стратегию обработки в САПР?

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

1. Назовите последовательность подбора режущего инструмента для обработки отверстий малого диаметра.
2. Назовите последовательность подбора режущего инструмента для обработки резьбы.
3. От чего зависит выбор вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ?
4. Для чего нужно задавать плоскость безопасных ходов?
5. Из каких соображений назначают режимы резания для сверления отверстий?
6. Из каких соображений назначают режимы резания для предварительного и окончательного растачивания отверстий?
7. Из каких соображений назначают режимы резания для фрезерования пазов и карманов?
8. Какие оправки предпочтительнее использовать при предварительном фрезеровании со съемом большого припуска?
9. Назовите преимущества и недостатки цангового патрона.
10. Назовите виды конусов вспомогательного инструмента, их преимущества, недостатки и области применения.

Примерный перечень вопросов при защите курсового проекта

1. По каким принципам был подобран режущий инструмент?
2. Как подбирался вспомогательный инструмент?
3. Какие нормативы были использованы при назначении режимов резания?
4. Позволяет ли конструкция приспособления избежать столкновений со шпинделем?
5. Где расположено начало системы координат детали?
6. Куда направлены оси системы координат детали?
7. По какому критерию проводили повышение эффективности управляющей программы?
8. Какова последовательность построения 3D модели детали?
9. Каков способ получения заготовки?
10. Какова величина припусков по поверхностям детали?

Типовая задача курсовой работы

Типовая задача курсовой работы приведена в издании:

Евстигнеев, А.Д. Курсовое проектирование по дисциплине «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»: методические указания / А.Д. Евстигнеев. – Ульяновск : УлГТУ, 2014. – 23 с.

URL: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2014/117.pdf>

IX. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ЭКЗАМЕН

Приложение 6

18. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	20 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

19. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

20. Вопросы к экзамену

1. Роль технологического и программного обеспечения станков с ЧПУ в современном производстве.
2. Виды технологического обеспечения станков с ЧПУ.
3. Виды программного обеспечения станков с ЧПУ.
4. Разновидности режущего инструмента для станков с ЧПУ.
5. Особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ.
6. Правила выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ.
7. Особенности подбора режимов резания для станков с ЧПУ.
8. Разновидности вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
9. Особенности вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
10. Правила выбора вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
11. Разработка траектории движения инструмента при токарной обработке.
12. Разработка траектории движения инструмента при фрезерной обработке.
13. Разработка траектории движения инструмента при сверлильно-расточной обработке.
14. Обработка группы отверстий.
15. Минимизация машинного времени обработки заготовок на станках с ЧПУ.
16. Виды и назначение систем автоматизированной подготовки управляющих программ.

17. Автоматизированная подготовка управляющих программ для токарной обработки.

18. Автоматизированная подготовка управляющих программ для фрезерной обработки.

19. Автоматизированная подготовка управляющих программ для сверления.

20. Автоматизированная подготовка управляющих программ для растачивания.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Современные проблемы науки и производства в машиностроении

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ук-1, ИД-2 ук-1, ИД-3 ук-1	1
Практические занятия	ИД-2 ук-1, ИД-3 ук-1	2
Собеседование	ИД-1 ук-1, ИД-2 ук-1, ИД-3 ук-1	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет с оценкой	ИД-1 ук-1, ИД-2 ук-1, ИД-3 ук-1	4



Разработал: _____ Д.В. Кравченко

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года.



Заведующий кафедрой _____ В.П. Табаков

Х. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

25. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	5 тестов
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	32 / 32 / 50 / 36 / 15 вопроса (ов) Всего: 165 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 - 5 вопроса (ов)
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

26. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

27. Тестовые задания

Раздел 1. История и тенденции развития науки и техники

№1. ... - это наука о способах воздействия на сырье, материалы и полуфабрикаты соответствующими орудиями производства, разрабатывающая приемы и способы на основе достижений науки и техники.

№2. Справедливо утверждать, что слово технология образуется от греческих слов – *techné* и *logos*.

1. Да
2. Нет

№3. Отрасль, занимающаяся изучением закономерностей, действующих в процессе изготовления машин, и их прогнозированием, с целью использования этих закономерностей для обеспечения требуемого качества машин и наименьшей их себестоимости – это

1. технология автомобилестроения
2. технология самолетостроения

3. технология машиностроения
4. технология станкостроения
5. технология ракетостроения

№4. Справедливо утверждать, что для обеспечения оптимального качества продукции (изделия), вероятность безотказной работы должна стремиться к

1. 50 %
2. 80 %
3. 150 %
4. 120 %
5. 100 %

№5. Справедливо утверждать, что подготовительный этап развития технологии машиностроения, начиная с появления первых токарных станков и сверлильных станков с ручным приводом, охватывает период

1. 10 – 15 век
2. 13 – 16 век
3. 12 – 17 век
4. 12 – 18 век

№6. Первая пушка с нарезанным стволом была изготовлена в России в

1. 1620 году
2. 1610 году
3. 1615 году
4. 1625 году

№7. Справедливо утверждать, что первый в мире токарный станок с механическим суппортом спроектировал А.К. Нартов.

1. Нет
2. Да

№8. На Тульском оружейном заводе впервые в мире было разработано и внедрено изготовление и измерение при помощи калибров взаимозаменяемых деталей в

1. 1751 году
2. 1761 году
3. 1771 году
4. 1781 году

№9. Первая в мире паровая машина для привода металлообрабатывающих станков построена в 1765 году

1. Нартовым А.К. и его сподвижниками
2. Сидоровым М.В. и его сподвижниками
3. Ползуновым И.И. и его сподвижниками
4. Батищевым Я.Н. и его сподвижниками

№10. Справедливо утверждать, что книга «Начальные основы технологии или краткое описание работ, на заводах и фабриках производимых» была написана профессором И.В. Двигубским в 1807 году.

1. Да
2. Нет

№11. Первый учебник по технологии машиностроения в пяти книгах вышел в 1932 – 1935 годах под авторством

1. Тиме И.И.
2. Гавриленко А.П.
3. Двигубского И.В.
4. Соколовского А.П.

№12. Ученый Балакшин Б.С. внес значимый вклад в развитие технологии

1. автотракторостроения
2. станкостроения
3. автомобилестроения
4. судостроения
5. самолетостроения

№13. Ученый Кован В.М. внес значимый вклад в развитие технологии

1. автотракторостроения
2. автомобилестроения
3. самолетостроения
4. станкостроения

№14. Значимый вклад в формирование теории точности обработки внесли ученые

1. Соколовский А.П.
2. Дальский А.М.
3. Худобин Л.В.
4. Балакшин Б.С.

№15. Значимый вклад в формирование качества поверхности и его влияния на эксплуатационные свойства деталей машин внесли ученые

1. Дьяченко П.Е.
2. Гавриленко А.П.
3. Исаев А.И.
4. Балакшин Б.С.

№16. Значимый вклад в формирование теории технологической наследственности внесли ученые

1. Кован В.М.
2. Соколовский А.П.
3. Дальский А.М.
4. Ящерицын П.И.

№17. Значимый вклад в исследование процесса абразивной обработки внес известный ученый

1. Грановский Г.И.
2. Кравченко Б.А.
3. Худобин Л.В.
4. Алексеев П.Г.

№18. Значимый вклад в исследование систем адаптивного управления обработкой внес ученый

1. Смоленцев Ю.М.
2. Новиков М.П.
3. Подураев В.И.

4. Немилов Е.Ф.

№19. Значимый вклад в исследование процесса нанесения износостойких покрытий внес известный ученый

1. Смоленцев В.П.
2. Ямников А.С.
3. Султан-Заде И.Н.
4. Табаков В.П.

№20. Справедливо утверждать, что профессор Соколовский Александр Павлович является основателем научной школы технологии машиностроения.

1. Нет
2. Да

№21. Впервые ввел понятие «жесткость технологической системы» профессор

1. Худобин Л.В.
2. Смоленцев В.П.
3. Ямников А.С.
4. Соколовский А.П.

№22. Значимый вклад в развитие научной школы по управлению точностью обработки внес профессор Ансеров М.А.

1. Да
2. Нет

№23. Справедливо утверждать, что работы Кована В.М., Корсакова В.С., Косиловой А.В. легли в основу разработки расчетно-аналитических методов определения припусков на механическую обработку.

1. Нет
2. Да

№24. Справедливо утверждать, что значимый вклад в изучение статистических методов исследования точности внесли профессора Соколовский А.П., Яхин А.Б., Бородачев Н.А.

1. Да
2. Нет

№25. Справедливо утверждать, что значимый вклад в области исследования точности обработки, базирования и связанных с этим проблем внес профессор Маталин А.А.

1. Нет
2. Да

№26. Основоположником создания теории размерных цепей при решении проблем механической обработки и сборки изделий является профессор

1. Худобин Л.В.
2. Балакшин Б.С.
3. Корсаков В.С.
4. Кован В.М.

№27. Теоретические основы автоматизации выполнения сборочных операций разработал профессор

1. Табаков В.П.
2. Соколовский А.П.

3. Корсаков В.С.

4. Гусев А.А.

№28. Профессор Якобсон М.О. сделал существенный вклад в исследование качества поверхностного слоя.

1. Да

2. Нет

№29. Теория расчетного определения остаточных напряжений при механической обработке от теплового воздействия была разработана профессором

1. Суловым А.Г.

2. Гусевым А.А.

3. Новиковым М.П.

4. Подзеем А.В.

№30. Теоретические основы расчетного определения остаточных напряжений в поверхностном слое при обработке резанием на основе учета силового воздействия были разработаны профессором

1. Кравченко Б.А.

2. Худобиным Л.В.

3. Маталиным А.А.

4. Соколовским А.П.

№31. Одним из первых разработал теорию тепловых процессов в зоне резания профессор

1. Маталин А.А.

2. Худобин Л.В.

3. Резников А.Н.

4. Гусев А.А.

№32. Значимый вклад в разрешение проблем в области систем автоматизированного проектирования технологических процессов внесли

1. Корчак С.Н.

2. Маталин А.А.

3. Аверченков В.И.

4. Бабичев А.П.

5. Балакшин Б.С.

Раздел 2. Современное состояние науки в отечественном и мировом машиностроении

№33. Справедливо утверждать, что, например, точным литьем, электронно-лучевой сваркой, изотермической штамповкой можно существенно снизить уровень концентрации напряжений в деталях изделий.

1. Нет

2. Да

3. Больше да, чем нет

№34. Важная роль композиционных материалов – это снижение массы изделия и повышение его надежности и прочности.

1. Да

2. Нет

№35. Важная роль керамических подшипников качения – это

1. обеспечение снижения массы изделия
2. обеспечение повышенного ресурса эксплуатации
3. обеспечение бесшумности работы
4. обеспечение снижения требований к смазке и охлаждению

№36. Важная роль жаростойких покрытий на детали изделий – это

1. обеспечение снижения остаточных напряжений
2. обеспечение повышения ресурса изделия
3. обеспечение защиты от воздействия агрессивных сред
4. обеспечение повышения периода стойкости

№37. Важную роль в резком сокращении механической обработки несопрягаемых поверхностей играет

1. экзотермическая штамповка
2. электроэрозионное вырезание
3. лазерная резка
4. изотермическая штамповка

№38. Штамповка (*какая*) ... - это штамповка при одинаковой температуре штампов и заготовки в течении всего периода изготовления заготовки.

№39. Справедливо утверждать, что применение инструментов из синтетических сверхтвердых материалов обеспечивает повышение скорости резания до

1. 100 м/мин
2. 200 м/мин
3. 300 м/мин
4. 400 м/мин
5. 500 м/мин
6. 600 м/мин

№40. Справедливо утверждать, что ЭФХМО являются альтернативной заменой традиционным методам лезвийной и абразивной обработки.

1. Нет
2. Да
3. Больше да, чем нет

№41. ЭЭО можно подвергать заготовки из металлических материалов с любыми физико-механическими свойствами.

1. Да
2. Нет

№42. На тепловом воздействии электрического тока основаны –

1. ЭЭО
2. АМО
3. УЗО
4. ЭХО
5. СЛО

№43. На химическом воздействии электрического тока основаны –

1. ЭХО
2. АМО
3. ПЗО

4. МАО

№44. Наложение УЗК способствует интенсификации протекания процессов лезвийной и абразивной обработки.

1. Нет
2. Да

№45. В жидкостях распространяются продольные УЗК.

1. Нет
2. Да

№46. Использование энергии УЗК способствует повышению коррозионной стойкости материала заготовки.

1. Да
2. Нет

№47. Использование энергии УЗК способствует снижению остаточных напряжений в поверхностном слое материала заготовки.

1. Нет
2. Да

№48. К процессам модификации поверхности относятся –

1. плазменная обработка
2. поверхностно-пластическая деформация
3. магнитно-абразивная обработка
4. ионная имплантация
5. электронно-лучевая обработка

№49. Сварку и пайку можно осуществлять –

1. ЭЭО
2. МАО
3. УЗО
4. ЭХО
5. ЭЛО
6. СЛО

№50. Предмет производства подлежащий изготовлению – это

№51. Машиностроительным изделием может быть –

1. машина в целом
2. сборочная единица
3. деталь
4. заготовка

№ 52. Устройство, выполняющее движения на основе мехатронного, физического или химического преобразования энергии, называется -

№53. Изделие, основные части которого подлежат соединению, называется – сборочная

№54. Справедливо утверждать, что сборочная единица наивысшего порядка включает в себя только отдельные детали.

1. Да
2. Нет

№55. Изделие, изготовленное без применения сборочных операций – это

№56. Изделие, из которого изменением формы, размеров, точности и качества поверхностного слоя изготавливают деталь – это

№57. Справедливо утверждать, что важное место в жизненном цикле изделия принадлежит технологии машиностроения.

1. Нет
2. да

№58. Первым этапом жизненного цикла машиностроительного изделия является –

1. проектирование
2. изготовление опытного образца
3. маркетинг
4. техническое обслуживание и ремонт

№59. Последовательность этапов жизненного цикла машиностроительного изделия –

1. эксплуатация и утилизация
2. техническая подготовка производства
3. изучение рынка
4. научно-исследовательская работа
5. производство изделия

№60. К какому этапу жизненного цикла машиностроительного изделия относится функционирование.

1. Изучение рынка
2. Техническая подготовка производства
3. Эксплуатация и утилизация
4. Научно-исследовательская работа

№61. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте – это

№62. Технологический процесс изготовления группы изделий с различными конструктивными, но общими технологическими признаками – это ... технологический процесс.

№63. Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками – это ... технологический процесс.

№64. Маршрутно-операционное описание технологического процесса характерно для

1. опытного и единичного производства
2. серийного, крупносерийного и массового производства
3. мелкосерийного и серийного производства

Раздел 3. Научное исследование – как важный инструмент решения проблемы

№ 65. ... - это по сути сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой неизвестны или известны не полностью, т.е. малоизучены.

№66. ...- это система принципов, методов, правил организации и проведения теоретико-экспериментальной деятельности.

№67. ...- это сфера человеческой деятельности, направленной на получение новых знаний о природе, обществе и мышлении.

№68. ... - это сфера исследовательской деятельности людей, систематизации объективных данных о реальном мире, а так же открытии и выработке новых данных.

№69. ... - это непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления, которая сохраняется и развивается усилиями ученых.

№70. ... - это сфера человеческой деятельности, функция которой заключается в накоплении и обработке знаний о действительности.

№71. ... - это человек, изучающий закономерности явления или процесса, которые объективно существуют, но еще не познаны или не до конца познаны.

№72. За формирование системы знаний о способах функционирования технических объектов, а также о методах конструкторско-технологической деятельности отвечают –

1. Естественные науки
2. Общественные науки
3. Технические науки
4. Естественно-технические науки
5. Общественно-технические науки
6. Гуманитарные науки

№73. Исследования, которые открывают новые явления и закономерности, называют –

1. Прикладными
2. Новаторскими
3. Академическими
4. Фундаментальными
5. Нобелевскими

№74. Исследования, которые направлены на решение технической проблемы при известной заранее закономерности протекания процесса, явления, называют –

1. Фундаментальными
2. Инженерными
3. Академическими
4. Прикладными
5. Конструкторскими

№75. Получение некоторых вполне определенных результатов без проведения исследования называется –

1. Знанием
2. Предвидением
3. Суждением
4. Умозаключением
5. Ощущением

№76. ... - это объективно существующее явление.

№77. ... - это достоверное, истинное представление о чем-либо.

№78. Процесс достижения знания называют –

1. Теорией
2. Гипотезой
3. Представлением
4. Мышлением
5. Познанием

№79. К чувственному познанию относятся:

1. Восприятие
2. Мышление
3. Суждение
4. Представление
5. Умозаключени

№80. К рациональному познанию относится:

1. Ощущение
2. Восприятие
3. Воображение
4. Представление
5. Мышление

№81. Оценка предмета или явления через органы чувств по отдельности – это

1. Восприятие
2. Представление
3. Ощущение
4. Воображение
5. Умозаключение

№82. Оценка предмета или явления в целом через органы чувств одновременно – это

1. Восприятие
2. Мышление
3. Суждение
4. Умозаключение

№83. Вторичный образ предмета или явления, сохранившийся в памяти – это

1. Ощущение
2. Воображение
3. Представление
4. Суждение
5. Рассуждение

№84. Оценка свойств, причинных отношений, закономерных связей между предметами или явлениями – это

1. Суждение
2. Мышление
3. Понятие
4. Воображение
5. Умозаключение

№85. Последовательность нескольких суждений, в результате которых получается новое суждение, называется

1. Мышлением
2. Воображением
3. Представлением
4. Умозаключением
5. Рассуждением

№86. Мысль, в которой через связь понятий утверждается или отрицается что-либо называется

1. Суждением
2. Рассуждением
3. Предположением
4. Выводом
5. Воображением

№87. Рассуждение складывается из

1. Ощущения, восприятия, представления
2. Восприятия, представления, воображения
3. Понятия, суждения, умозаключения
4. Мышления, суждения, умозаключения
5. Ощущения, суждения, мышления

№88. Последовательность этапов научного исследования имеет следующий вид

1. Возникновение идеи, формирование понятия, формирование суждения, выдвижение гипотезы, доказательство правильности гипотезы и суждения
2. Формирование понятия, формирование суждения, выдвижение идеи, выдвижение гипотезы, доказательство правильности гипотезы и суждения
3. Выдвижение идеи, формирование суждения, формирование понятия, выдвижение гипотезы, доказательство правильности гипотезы и суждения

№89. ... - это объяснение явления или процесса интуитивно.

№90. ... - это система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности, формируемой на основе известных принципов, аксиом, законов, суждений, положений, понятий, категорий и фактов.

№91. ... - это путь исследования, способ достижения цели, способ решения задачи.

№92. Метод исследования, при котором познание процесса взаимодействия объектов материального мира осуществляется через различные органы чувств без вмешательства со стороны исследователя в этот процесс, называется –

1. Измерение
2. Аналогия
3. Наблюдение
4. моделирование
5. Обобщение

№93. ... - это нахождение результата, определяющего количественное соотношение параметров, характеризующих свойства объекта или процесса.

№94. ... - это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

№95. Метод исследования, при котором устанавливаются различия между объектами, называется –

1. Аналогия
2. Анализ
3. Моделирование
4. Сравнение
5. Наблюдение

№96. ... - это процесс, в рамках которого реализуется взаимодействие между элементами технологической системы при изменяющихся условиях.

№97. ... - это получение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное, характеризующее объекты данного класса.

№98. ... - метод познания через расчленение или разложение предметов исследования на составные части.

№99. ... - метод, посредством которого достигается знание о предметах, объектах, явлениях на основе того, что они имеют сходство с другими предметами и явлениями.

№100. Установите соответствие между названием метода исследования и его сутью.

1. Моделирование
 2. Эксперимент
 3. Измерение
- 1*. Получение общего понятия, в котором находит отражение главное, характеризующее объекты данного класса.
- 2*. Нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.
- 3*. Исследование объектов, процессов путем построения и изучения их моделей.
- 4*. Процесс, в рамках которого реализуется взаимодействие между элементами технологической системы.

№101. ... - это изучение различными научными методами того или иного явления или процесса.

№102. Получение еще не известных знаний о явлении или процессе и дальнейшее полезное использование этих знаний в практической деятельности – это

1. Задача научного исследования
2. Цель научного исследования
3. Цель и задача научного исследования

№103. Материальная система – это

1. Объект научного исследования
2. Предмет научного исследования
3. Объект и предмет научного исследования

№104. Структура закономерностей взаимодействия элементов (факторов) материальной системы – это

1. Объект научного исследования

2. Объект и предмет научного исследования
3. Предмет научного исследования

№105. Отражение некоторой научной проблемы имеет место в

1. Цели научного исследования
2. Теме научного исследования
3. Задаче научного исследования

№106. Тема научного исследования должна отвечать следующим требованиям:

1. Объективность, достоверность, доступность
2. Субъективность, адекватность, актуальность
3. Актуальность, новизна, объективность
4. Новизна, ценность, значимость
5. Актуальность, новизна, практическая ценность

№107. Установите соответствие между названием этапа научного исследования и его назначением.

1. Постановка задач (и)
2. Теоретический анализ
3. Внедрение результатов исследования в производство
- 1*. Оценка технико-экономической эффективности предложенных решений
- 2*. Подготовка акта опытно-промышленной апробации и внедрения
- 3*. Выбор методов научного исследования
- 4*. Формулировка научной гипотез

№108. Научный (*что ?*)... - это материальный объект, содержащий научно-техническую информацию и предназначенный для ее хранения и использования.

№109. К первичным научным документам относятся:

1. Книги
2. Государственные стандарты
3. Авторские свидетельства
4. Справочники
5. Рефераты

№110. К первичным научным документам относятся:

1. Алфавитно-предметный библиографический указатель
2. Монографии
3. Аналитические обзоры
4. Журналы
5. Патенты

№111. К первичным научным документам относятся:

1. Систематический библиографический указатель
2. Сборники научных трудов
3. Авторефераты диссертаций
4. Справочники
5. Библиографические обзоры

№112. К вторичным научным документам относятся:

1. Справочные издания
2. Курсы лекций

3. Технические регламенты
4. Диссертации
5. Рефераты

№113. К вторичным научным документам относятся:

1. Учебные пособия
2. Патенты на полезные модели
3. Библиографические обзоры
4. Инструкции
5. Справочники

№114. Установите соответствие между названием научного документа и тем, что к нему относится.

1. Первичный документ
2. Вторичный документ
- 1*. Алфавитный указатель, аналитические обзоры, патенты, журналы
- 2*. Монографии, инструкции, авторские свидетельства, отчеты о НИР
- 3*. Справочники, рефераты, библиографический указатель

Раздел 4. Нахождение оптимального решения – как разрешение проблемы

№115. ... - это поиск наилучшего решения из всех возможных с учетом заданных ограничений.

№116. Обеспечить оптимальный уровень качества продукции – это значит

1. затраты на создание и последующую эксплуатацию изделия должны стремиться к минимуму, а вероятность безотказной работы к максимуму, т.е. к 120 % (1, 2)
2. затраты на создание и последующую эксплуатацию изделия должны стремиться к минимуму, а вероятность безотказной работы к максимуму, т.е. к 150 % (1, 5)
3. затраты на создание и последующую эксплуатацию изделия должны стремиться к максимуму, а вероятность безотказной работы к минимуму, т.е. к 0 % (0, 0)
4. затраты на создание и последующую эксплуатацию изделия должны стремиться к минимуму (к нулю), а вероятность безотказной работы к максимуму, т.е. к 100 % (1, 0)

№117. Целевая функция, графиком которой является кривая, описываемая, например, различными тригонометрическими, логарифмическими, показательными и алгоритмическими функциями, называется -

№118. Решение нелинейной целевой функции, при котором значение этой функции обращается в ноль или в значение заданного ограничения C , называется корнем?

1. Да
2. Нет

№119. Методы нахождения точного решения нелинейной целевой функции (корня или корней), опираясь на использование конечных формул (аналитических зависимостей), называются прямыми?

1. Да
2. Нет

№120. Метод нахождения приближенного решения нелинейной целевой зависимости (корня или корней), опираясь на реализацию пошагового приближения к искомому решению, называется -

№121. Отрезок изменения входного параметра нелинейной целевой зависимости содержит решение (корень), в том случае, если на концах этого отрезка целевая функция не меняет свой знак?

1. Да
2. Нет

№122. К итерационным методам решения нелинейных целевых зависимостей относится:

- а) метод Ньютона-Лейбница
- б) метод Симпсона
- в) метод градиентного спуска
- г) метод касательных
- д) метод Крамера

№123. К приближенным методам решения нелинейных целевых зависимостей относится:

- а) метод хорд
- б) метод Чебышева
- в) метод Гаусса
- г) метод прямоугольников
- д) метод трапеций

№124. К приближенным методам решения нелинейных целевых зависимостей можно отнести:

- а) метод простых итераций
- б) метод сложных итераций
- в) метод простого перебора
- г) метод покоординатного спуска
- д) метод градиентного
- е) метод линейного программирования

№125. Для какого из методов необходимо преобразовывать исходную нелинейную целевую зависимость в эквивалентную исходной:

- а) метод прямоугольников
- б) метод касательных
- в) метод простых итераций
- г) метод трапеций
- д) метод хорд

№126. Реализация какого из методов требует нахождения производной нелинейной целевой технологической зависимости:

- а) метод половинного деления
- б) метод Симпсона
- в) метод простых итераций
- г) метод хорд
- д) метод трапеций

№127. Для реализации каких методов решения нелинейных целевых технологических зависимостей необходимо предварительно определить точку начального приближения к искомому решению:

- а) метод касательных

- б) метод простых итераций
- в) метод хорд
- г) метод половинного деления
- д) метод сложных итераций

№128. Для реализации каких методов решения нелинейных целевых технологических зависимостей необходимо предварительно определить отрезок изменения входного параметра, содержащий решение (корень), причем единственное:

- а) метод касательных
- б) метод простых итераций
- в) метод перебора
- г) метод прямобоких трапеций
- д) метод половинного деления
- е) метод хорд

№129. Метод ... – это итерационный метод решения нелинейной целевой технологической зависимости с использованием уравнения касательной.

№130. Метод ... – это итерационный метод решения нелинейной целевой технологической зависимости с использованием уравнения хорды.

№131. Трансцендентным нелинейным уравнением называется уравнение, которое может содержать в себе различные тригонометрические, логарифмические, показательные функции?

- 1. Да
- 2. Нет

№132. Отрезок изменения входного параметра нелинейной целевой технологической зависимости не содержит решения, если на границах этого отрезка функция меняет свой знак?

- 1. Да
- 2. Нет

№133. Отрезок изменения входного параметра нелинейной целевой технологической зависимости содержит решение, если на границах этого отрезка функция не меняет свой знак?

- 1. Да
- 2. Нет

№134. Если произведение значений нелинейной целевой технологической зависимости на границах отрезка изменения входного параметра меньше нуля, то на этом отрезке существует решение (корень или корни)?

- 1. Да
- 2. Нет

№135. Степень точности в оценке правильности решения нелинейной целевой технологической зависимости должна стремиться к нулю?

- 1. Да
- 2. Нет

№136. ... задача оптимизации – это задача нахождения минимума или максимума целевой технологической функции и определения соответствующих значений проектных параметров на всем множестве допустимых решений.

№137. ... экстремум – это максимальное или минимальное значение целевой технологической функции, найденное на всем множестве допустимых решений.

№138. ... программирование – это решение задач оптимизации, в которых целевая технологическая функция является линейной функцией проектных параметров, а ограничения задаются в виде линейных уравнений и неравенств.

№139. Локальный ... – это максимальное или минимальное значение целевой технологической функции, найденное на множестве допустимых решений, ограниченном некоторыми условиями.

№140. ... параметры – это параметры, определяющие данную задачу оптимизации.

№141. ... – это наличие у целевой технологической функции одного экстремума на заданном интервале ограничений.

№142. ... задача оптимизации – это задача нахождения минимума или максимума целевой технологической функции и определения соответствующих значений проектных параметров, при формулировке которой задаются некоторые условия (ограничения) на множестве допустимых решений.

№143. ... функция – это зависимая величина, определяемая проектными параметрами и используемая для выбора оптимального решения.

№144. В процессе решения задачи оптимизации находят оптимальные значения ... параметров.

- а) проектных
- б) неизвестных
- в) конкретных
- г) планируемых

№145. Зависимая величина, определяемая проектными параметрами и используемая для выбора оптимального решения, называется

- а) проектным заданием
- б) целевой функцией
- в) параметром выбора
- г) трансцендентным критерием

№146. Задачи оптимизации бывают

- а) простыми и сложными
- б) абсолютными и относительными
- в) условными и безусловными
- г) известными и неизвестными

№147. Различают ... экстремумы целевой функции.

- а) внешние и внутренние
- б) начальные и граничные
- в) единичные и групповые

г) локальные и глобальные

№148. Метод поиска, в котором на каждом этапе оптимизации, кроме первого, значение целевой функции рассчитывается только в одной точке, называется методом ... сечения.

- а) платинового
- б) палладиевого
- в) золотого
- г) серебряного

№149. Для того, чтобы использовать методы поиска, целевая функция должна быть ...

- а) одномерной
- б) многомерной
- в) унимодальной
- г) безусловной

№150. Сведение задачи о нахождении экстремума многомерной целевой функции к многократному решению одномерной задачи оптимизации осуществляется в методе ...

- а) градиентного спуска
- б) наискорейшего спуска
- в) золотого сечения
- г) покоординатного спуска

Раздел 5. О накопленном опыте по инновационным разработкам для решения проблем в области машиностроения

№151. ... - созданное человеком средство (способ) для управления силами природы, с помощью которого по-новому и нетривиальным образом решается какая-либо проблема в любой области человеческой деятельности.

№152.... техническое решение, обладающее новизной, практической применимостью, полезностью для хозяйственной деятельности.

№153. В качестве изобретений не патентуются

1. открытия
2. технологические способы
3. научные теории и математические методы
4. устройства
5. программы для ЭВМ

№154. ... - охранный документ, удостоверяющий исключительное право, авторство и приоритет изобретения, полезной модели или промышленного образца.

№155. Полезная - сходный с изобретением не материальный объект интеллектуальных прав (техническое решение), относящийся к устройству.

№156. Новое техническое решение для решения проблемы, применение которого предусматривает изменение используемых в производстве технологий, техники, оборудования либо конструкции изделия – это

1. изобретательское предложение

2. инженерное предложение
3. интеллектуальное предложение
4. прогрессивное предложение
5. оптимальное предложение
6. рационализаторское предложение

№157. ... (англ. усл. сокр. обознач.) система – это система компьютерной поддержки проектирования с пакетом модулей для создания трехмерных объектов с детализацией их особенностей и возможностью получения полного комплекта конструкторско-проектной документации.

№158. ... (англ. усл. сокр. обознач.) система – это система компьютерная поддержки производства для реализации проектов создания алгоритмов работы станков с ЧПУ с использованием трехмерной модели, сделанной по стандартам компьютерной поддержки проектирования.

№159. ... (англ. усл. сокр. обознач.) система – это система компьютерной поддержки расчетов и инженерного анализа. Появление возможности создавать твердотельную модель требовала детального ее описания, прогнозирование эксплуатационных нагрузок, включая воздействие температуры, сопротивления среды.

№160. ... - **процесс** и организация развития производства, в котором применяются наиболее эффективные средства производства, а также расширение производства.

№161. ... - упругие волны с частотой колебаний от 20 кГц до 1 ГГц, не слышимые человеческим ухом, и по своей природе не отличаются от упругих волн слышимого диапазона.

№162. Справедливо утверждать, что разновидности электрофизических и электрохимических методов размерной обработки заготовок являются альтернативой традиционным методам лезвийной и абразивной обработки в решении ряда технологических проблем.

1. Нет
2. Да

№163. На тепловом воздействии электрического тока при размерной обработке основаны

1. электрохимическая обработка
2. анодно-механическая обработка
3. ультразвуковая абразивная обработка
4. электроэрозионная обработка
5. электронно-лучевая обработка

№164. Осуществить обработку отверстий с криволинейными осями и изменяющимся их размерами по длине в поперечном сечении, как решение проблемы, можно

1. плазменной обработкой
2. лезвийной обработкой
3. абразивной обработкой
4. электрохимической обработкой
5. гидроабразивной обработкой

6. электроэрозионной обработкой

№165. Осуществить размерную обработку заготовок из токопроводящих материалов с любыми физико-механическими свойствами, как решение проблемы, можно

1. лезвийной обработкой
2. электроэрозионной обработкой
3. лазерной обработкой
4. электроннолучевой обработкой

Приложение 2

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

10. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

11. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

12. Перечень практических занятий

Номер	Наименование тем практических занятий
1	О проблемах действующих производств на примерах из опыта работы (анализ проблем, причин их возникновения, поиск решения проблем на основе патентного поиска, анализа современных литературных данных (первичных научных документов) и состояния действующего машиностроительного производства (завода, производственной фирмы и пр.), на котором работает обучающийся)
2	Методика проведения эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Методы обработки результатов научных исследований
3	Практическая реализация научно-обоснованных методик решения оптимизационных задач для разрешения проблем
4	Автоматизация технологической подготовки операций электроэрозионного вырезания зубчатых изделий на станках с ЧПУ под заданные требования к качеству
5	Об особенностях практической реализации различных инновационных технологических способов и устройств для решения проблем машиностроительных производств
6	Экспертиза инновационного развития мирового машиностроения

Материалы к практическим занятиям представлены в первичных научных документах:

1. Кравченко, Д.В. Методология научных исследований в машиностроении : учебное пособие / Д.В. Кравченко; под общ. ред. проф. Л.В. Худобина. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 78 с. – к практическим занятиям №2, №3

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kravchenko.pdf>

2. Рязанов, С.И. Основы организации научных исследований : методические указания / С.И. Рязанов, Е.А. Карев. – Ульяновск : УлГТУ, 2015. – 100 с. – к практическому занятию №6

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015/217.pdf>

3. Киселев, Е. С. Интенсификация процессов механической обработки использованием энергии ультразвукового поля: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 186 с. – к практическому занятию №5

Режим доступа: http://venec.ulstu.ru/lib/2003/4_Kiselev_ipmo.pdf

4. Кравченко, Д.В. Технологическая информатика: учебно-методическое пособие / Д.В. Кравченко, О.Г. Крупенников. – Ульяновск: УлГТУ, 2020. – 278 с. – к практическому занятию №3

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2020/54.pdf>

5. Кравченко, Д.В. Автоматизация технологической подготовки операций электроэрозионного вырезания зубчатых изделий на станках с ЧПУ : методические указания / Д.В. Кравченко. – Ульяновск : УлГТУ, 2002. 26 с. – к практическому занятию №4

6. Инновационные технологии в металлообработке : Всероссийская научно-практическая заочная конференция (Ульяновск, 12 ноября 2016 года) : сборник научных трудов / отв. ред. Н. И. Веткасов. – Ульяновск : УлГТУ, 2017. – 333 с. – к практическим занятиям №1, №5

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2017/39.pdf>

7. Инновационные технологии в металлообработке (посвящается 90-летию Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, д. т. н., профессора Л.В. Худобина). Всероссийская научно-практическая заочная конференция с международным участием (г. Ульяновск, 25 ноября 2018 года): сборник научных трудов / отв. ред. проф. Н.И. Веткасов. – Ульяновск : УлГТУ, 2019. – 432 с. – к практическим занятиям №1, №5

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2017/482.pdf>

8. Инновационные технологии в машиностроении. Международная научно-практическая заочная конференция (Россия, г. Ульяновск, 30 ноября 2020 года) : сборник научных трудов [Электронный ресурс] / отв. ред. проф. В.П. Табаков. – Электронные данные. Ульяновск : УлГТУ, 2020. – 238 с. – к практическим занятиям №1, №5

Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2020/102.pdf>

<https://elibrary.ru/item.asp?id=37626908>

СОБЕСЕДОВАНИЕ

25. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	27 вопросов по тематике всех практических занятий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3 – 5 вопросов по каждому занятию
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по практическим занятиям осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Современные проблемы науки и производства в машиностроении»

26. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

27. Перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Перечень вопросов к практическим занятиям:

1. Структура действующего производства.
2. Назначение действующего производства.
3. Номенклатура объектов производства.
4. Средства технологического оснащения: оборудование, станочная и инструментальная оснастка, которая используется в действующем производстве.
5. Уровень автоматизации действующего производства.
6. Программное обеспечение, которое используется в действующем производстве.
7. Проблемы (узкие места) и их анализ в действующем производстве.
8. Причины возникновения проблем (узких мест).
9. Предложения по устранению (разрешению) возможных проблем в действующем производстве.
10. Что такое параллельный опыт, какие факторы оказывают влияние на число параллельных опытов.
11. От чего зависит абсолютная погрешность средства измерения.
12. Как определить относительную погрешность средства измерения.
13. Какова допустимая величина относительной погрешности средства измерения.
14. Что такое «промах» результата измерения и каковы критерии оценки наличия или отсутствия «промаха».
15. В каких случаях целесообразно оценивать наличие «промахов» по методике Романовского.
16. Метод «наименьших квадратов», алгоритм реализации.
17. Назовите методы решения задач одномерной оптимизации.
18. Назовите методы решения задач многомерной оптимизации.
19. Каковы преимущества однофакторного эксперимента перед многофакторным.
20. Алгоритм реализации однофакторного эксперимента.
21. Алгоритм реализации многофакторного эксперимента.
22. Назовите разновидности методов решения не линейных целевых функций.
23. Назовите основные формы представления результатов научных исследований
24. Что включает в себя автоматизация технологической подготовки операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.
25. Основные направления научно-обоснованной инновационной деятельности в современном машиностроительном производстве.
26. Средства интенсификации протекания процессов обработки.
27. Этапы и направления инновационного развития мирового машиностроения.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

21. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	51 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	3 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	-
Вариант задаваемого практического задания	-
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	-

22. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично (Зачтено)
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо (Зачтено)
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно (Зачтено)
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно (Не зачтено)

23. Вопросы к зачету с оценкой

Примерный перечень контрольных вопросов к зачету

Перечень вопросов к зачету:

1. Перспективные направления научно-технических исследований в машиностроении (технологии машиностроения).
2. Этапы исторического пути развития и совершенствования машиностроения (технологии машиностроения).
3. Известные ученые в области технологии машиностроения (краткий обзор).
4. Перспективные технологические методы формообразования.
5. Перспективные материалы для изготовления деталей в различных областях машиностроения.
6. Что такое проблема?
7. Что такое наука?

8. Какие значения в современном русском языке имеет наука как термин?
9. Что такое «ученый»?
10. Каково деление наук по отраслям знаний?
11. Что такое техническая наука, предвидение, информация (и каковы ее свойства), факт, гипотеза, знание, познание?
12. Какие составляющие чувственного (эмпирического) познания Вы можете назвать?
13. Какие составляющие рационального (теоретического) познания Вы можете назвать?
14. Что относится к основным этапам научного исследования?
15. Что такое идея и теория?
16. Какие методы исследований Вы знаете?
17. Что такое наблюдение, счет, измерение, сравнение, эксперимент, обобщение, анализ, аналогия, моделирование?
18. Что такое научное исследование и какова его цель?
19. Что такое тема научного исследования?
20. Как можно охарактеризовать свойства научного исследования: актуальность, научная новизна и практическая ценность?
21. Какие этапы научного исследования Вам известны?
22. Что такое научный документ?
23. Что относится к первичным и вторичным научным документам?
24. Что называется оптимизацией?
25. Назовите примеры постановки оптимизационных задач в машиностроении?
26. Для каких целей используют оптимизацию в машиностроении?
27. Что такое проектные параметры?
28. Что называется целевой функцией?
29. Какие параметры находят в процессе оптимизации?
30. Какими бывают задачи оптимизации?
31. Какова сущность условной задачи оптимизации?
32. В чем состоит безусловная задача оптимизации?
33. Как формулируется одномерная задача оптимизации?
34. Какие существуют методы одномерной оптимизации?
35. В чем заключается сущность метода экстремумов?
36. В каких случаях используют методы поиска?
37. Что собой представляет метод перебора?
38. Чем отличается метод перебора с уточнением от метода перебора?
39. В чем заключается сущность метода «золотого сечения»?
40. Какова особенность метода покоординатного спуска?
41. Чем метод градиентного спуска отличается от метода наискорейшего спуска?
42. В каких случаях применяют линейное программирование?
43. Какова цель изобретательской деятельности?
44. Какие существуют разновидности объектов интеллектуальной собственности?
45. На чем основывается любое изобретение?
46. Какова роль альтернативных методов формообразования (на примере ЭФХМО)?
47. Каково значение автоматизации технологического производства?
48. Что включает в себя автоматизация технологического производства (этапы)?
49. Что закладывается в понятие интенсификация процесса обработки?
50. Средствами чего можно осуществить интенсификацию?
51. Каковы основные эффекты и пути использования энергии УЗК?

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ОПК-2, ИД-2 ОПК-2, ИД-3 ОПК-2 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5

Разработал: _____  _____ Ю.М. Правиков

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в
машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

XI. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

28. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	50 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	25 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

29. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

30. Тестовые задания

1. Свойство готовности и влияющие на него свойства безотказности и ремонтпригодности, и поддержка технического обслуживания называется ...

- 1: долговечностью
- 2: качеством
- 3: надежность
- 4: технологичностью

2. Приемлемая для пользователя неполная способность изделия выполнять требуемые функции, называется ...

- 1: отказом
- 2: неисправностью
- 3: повреждением
- 4: резервированием

3. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, называется ...

- 1: предельным состоянием
- 2: неисправным состоянием
- 3: предремонтным состоянием

4:неработоспособным состоянием

4. Способность изделия сохранять работоспособное состояние до наступления предельного

состояния при установленной системе ТО и ремонта называется ...

- 1: безотказностью
- 2: ремонтпригодностью
- 3: сохраняемостью
- 4: долговечностью

5. Показателем безотказности восстанавливаемых изделий является ...

- 1: средняя наработка до отказа
- 2: средняя наработка на отказ
- 3: средний срок службы
- 4: средний ресурс

6. Вероятность безотказной работы $P(t)$ можно определить по формуле ...

- 1: $P(t) = 1 + F(t)$
- 2: $P(t) = 1 - F(t)$
- 3: $P(t) = N(t) - F(t)$
- 4: $P(t) = N(t) + F(t)$

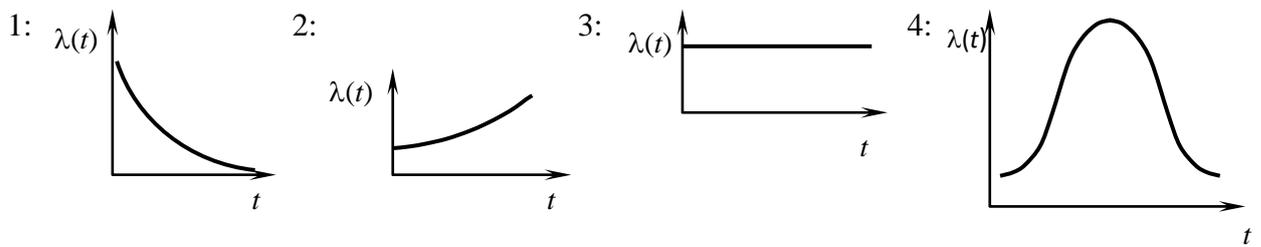
7. Параметр потока отказов изделия $\omega(t)$, если известны параметры потока отказов $\omega_k(t)$ составляющих его элементов, можно определить по формуле ...

- 1: $\omega(t) = \omega_1(t) \times \omega_2(t) \times \dots \times \omega_k(t)$
- 2: $\omega(t) = 1 / \omega_k(t)$
- 3: $\omega(t) = \omega_1(t) + \omega_2(t) + \dots + \omega_k(t)$
- 4: $\omega(t) = (1 - \omega_k(t)) \times \omega_k(t)$

8. Нарботка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта определенного вида до перехода в предельное состояние называется ...

- 1: сроком службы
- 2: назначенным ресурсом
- 3: сроком сохраняемости
- 4: техническим ресурсом

9. Интенсивности внезапных отказов (в период нормальной эксплуатации) $\lambda(t)$ характеризует график ...



10. Параметрами шероховатости, оказывающими основное влияние на усталостную прочность, являются ...

- 1: R_{max}
- 2: $R_a(R_z)$
- 3: t_p
- 4: $R_a(R_z), t_p$

11. Величину фактического натяга можно рассчитать по формуле ...

- 1: $N_\phi = N_p + k_c \cdot 2(R_z^D + R_z^d)$
- 2: $N_\phi = N_p - k_c \cdot 2(R_z^D - R_z^d)$
- 3: $N_\phi = N_p - k_c \cdot 2(R_z^D + R_z^d)$
- 4: $N_\phi = N_p - k_c \cdot 2(R_z^d - R_z^D)$

12. Релаксация макронапряжений приводит к ...

- 1: образованию трещин
- 2: изменению геометрических параметров деталей
- 3: изменению формы поверхностей
- 4: изменению шероховатости

13. Основным показателем стабильности ТП является ...

- 1: коэффициенты точности
- 2: коэффициенты смещения
- 3: коэффициенты сходимости
- 4: коэффициенты передачи дефекта

14. Считается, что настроенность ТП удовлетворительная, если ...

- 1: $K_c \geq 0,05$
- 2: $0,05 < K_c < 0,12$
- 3: $K_c \geq 0,12$
- 4: $K_c \leq 0,05$

15. Связь между погрешностями обработки на двух последовательных операциях характеризует ...

- 1: коэффициенты точности
- 2: коэффициенты смещения
- 3: коэффициенты сходимости
- 4: коэффициенты передачи дефекта

16. Вероятность выполнения задания для ТП, состоящего из двух операций (если $P_1 = 0,95$, $P_2 = 0,95$, а коэффициент передачи дефекта $K_{\text{пд}}^{1,2} = 1,0$ будет равна ...

- 1: 0,90
- 2: 0,92
- 3: 0,94
- 4: 0,95

17. Одним из методов оценки точности действующего ТП является ...

- 1: метод элементарных погрешностей
- 2: метод окончательных выборок
- 3: метод гистограмм
- 4: метод достоверных наблюдений

18. Причиной снижения надежности ТС по параметрам качества изготавливаемой продукции являются ...

- 1: функциональные отказы ТС
- 2: только технологические отказы ТС
- 3: параметрические отказы ТС
- 4: только эксплуатационные отказы ТС

19. При оценке надежности ТП по параметрам качества на этапе ТПП главным образом используют ...

- 1: опытно-статистические методы
- 2: расчетные методы
- 3: опытно-аналитические методы
- 4: диагностические методы

20. Смещение контролируемого параметра относительно истинного значения при изготовлении изделия является следствием ...

- 1: случайной погрешности изготовления
- 2: основной погрешности изготовления
- 3: систематической погрешности изготовления
- 4: дополнительной погрешности изготовления

21. Комплексный показатель надежности «коэффициент технического использования» характеризует ...

- 1: долговечность и ремонтпригодность
- 2: безотказность и долговечность
- 3: безотказность и ремонтпригодность
- 4: безотказность и сохраняемость

22. К показателям назначения технологической системы относятся ...

- 1: производительность, точность, мощность
- 2: технологичность, материалоемкость, степень унификации
- 3: надежность, показатели безопасности, эргономические показатели
- 4: надежность, гибкость, эстетические показатели

23. К коррозионно-механическому изнашиванию относятся ...

- 1: абразивное и эрозионное
- 2: окислительное и при фреттинг-коррозии
- 3: электроэрозионное
- 4: усталостное

24. Показатель R&R включает ...

- 1: смещение и стабильность измерительного процесса
- 2: сходимостью и воспроизводимостью измерительного процесса
- 3: стабильность и линейность измерительного процесса
- 4: стабильность и надежность измерительного процесса

25. Состояние измерительного процесса, при котором удалены все особые (неслучайные) причины изменчивости называется ...

- 1: сходимостью
- 2: воспроизводимостью
- 3: стабильностью
- 4: смещением

26. Свойство технологического процесса обеспечивать изготовление продукции в заданном объеме, сохраняя во времени установленные требования к ее качеству называется ...

- 1: сохраняемостью
- 2: надежностью
- 3: стабильностью
- 4: технологичностью

27. Событие, заключающееся в потере способности изделия выполнять требуемую функцию, называется ...

- 1: наработкой
- 2: повреждением
- 3: ремонтпригодностью

4: отказом

28. Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени называется ...

- 1: безотказностью
- 2: долговечностью
- 3: ремонтпригодностью
- 4: сохраняемостью

29. Показателем безотказности невосстанавливаемых изделий является ...

- 1: средняя наработка до отказа
- 2: средняя наработка на отказ
- 3: средний срок службы
- 4: средний ресурс

30. Вероятность безотказной работы изделия, если из 150 поставленных на испытания изделий к моменту времени $t = 200$ час отказали 30 изделий, будет равна ...

- 1: 0,7
- 2: 0,8
- 3: 0,9
- 4: 1,0

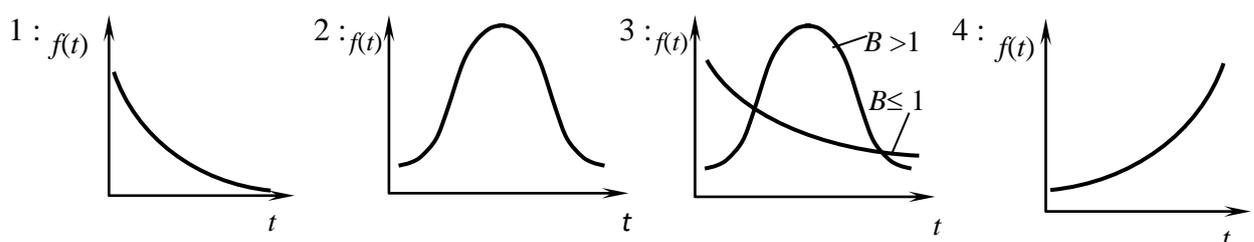
31. Нарботка, в течение которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью, называется ...

- 1: средним ресурсом
- 2: средним сроком службы
- 3: гамма-процентным ресурсом
- 4: гамма-процентным сроком службы

32. Произведение стационарного коэффициента готовности и вероятности безотказной работы называется ...

- 1: коэффициентом готовности
- 2: коэффициентом оперативной готовности
- 3: коэффициентом использования
- 4: коэффициентом оперативного использования

33. Зависимость плотности распределения наработки до отказа $f(t)$ от наработки t для закона Вейбулла характеризует график ...



34. Разновидностью молекулярно-механического изнашивания является ...

- 1: эрозионное изнашивание
- 2: коррозионное изнашивание
- 3: изнашивание при фреттинг
- 4: изнашивание при заедании

35. Параметрами шероховатости, оказывающими основное влияние на износостойкость при граничном трении, являются ...

- 1: R_a
- 2: R_a, t_p
- 3: t_p
- 4: R_a, S_m, t_p

36. При механической обработке получена микротвердость поверхностного слоя 6600 МПа. При исходной микротвердости 6000 МПа степень наклепа будет равна ...

- 1: 20 %
- 2: 15 %
- 3: 10%
- 4: 5 %

37. Релаксация микронапряжений приводит к ...

- 1: образованию трещин
- 2: изменению формы поверхностей
- 3: изменению шероховатости
- 4: изменению геометрических параметров деталей

38. В зависимости от характера расположения дислокаций остаточные напряжения могут быть ...

- 1: конструкционными и технологическими
- 2: эксплуатационными и конструкционными
- 3: растягивающими и сжимающими
- 4: внутренними и внешними

39. Результаты оценки надежности технологических систем не используют для ...

- 1: выбора оптимального варианта проектируемого ТП
- 2: анализа сходимости и воспроизводимости измерительных процессов
- 3: оптимизации технологических маршрутов и режимов обработки
- 4: определение периодичности замены инструмента

40. Вероятность выполнения задания $P(t)$ для ТП ($i = 1, 2, \dots, n$ – номер операции ТП)

можно рассчитать по формуле ...

1: $P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t)$

2: $P(t) = \lim[P_i(t)]$

3: $P(t) = \int_i^n f(t) \cdot dt$

4: $P(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t)$

41. Явление переноса свойств объектов от предыдущих операций к последующим называется ...

1: технологической последовательностью

2: технологической наследственностью

3: технологическим отказом

4: технологическим повреждением

42. Вероятность выполнения задания для ТП, состоящего из двух операций (если $P_1 = 0,96$, $P_2 = 0,95$, а коэффициент передачи дефекта $K_{нд}^{1,2} = 0$) будет равна ...

1: 0,93

2: 0,94

3: 0,95

4: 0,96

43. Одним из методов оценки точности ТП на этапе ТПП является ...

1: метод гистограмм

2: метод элементарных погрешностей

3: метод окончательных выборок

4: метод достоверных наблюдений

44. Условием высокой надежности ТП (обработки без брака) является условие ...

1: $K_T \geq 1,2; K_C < 0,5 (1 - 1/K_T)$

2: $K_T \geq 1,2; K_C < 0,5 (1 - K_T)$

3: $1,0 \leq K_T \leq 1,2; K_C < 0,5 (1 - 1/K_T)$

4: $1,0 \leq K_T \leq 1,2; K_C < 0,5 (1 - K_T)$

45. При оценке надежности ТП по параметрам качества на этапе изготовления продукции используют ...

1: опытно-статистические методы

2: опытно-аналитические методы

3: расчетные методы

4: диагностические методы

46. Причиной снижения коэффициента точности являются ...

- 1: систематические погрешности изготовления
- 2: случайные погрешности изготовления
- 3: основные погрешности изготовления
- 4: дополнительные погрешности изготовления

47. По какой формуле определяется коэффициент вариации v_x ?

- 1: $v_x = \bar{x} \times \sigma_x$
- 2: $v_x = \bar{x} / \sigma_x$
- 3: $v_x = \sigma_x / \bar{x}$
- 4: $v_x = \sqrt{\sigma_x / \bar{x}}$

48. К эксплуатационным показателям технологической системы относятся ...

- 1: производительность, точность, мощность
- 2: надежность, показатели безопасности, эргономические показатели
- 3: технологичность, материалоемкость, степень унификации
- 4: надежность, гибкость, эстетические показатели

49. $R\&R$ измерительного процесса определяется по формуле ...

- 1: $R\&R = \sqrt{AV^2 - EV^2}$
- 2: $R\&R = \frac{AV + EV}{IT}$
- 3: $R\&R = \sqrt{AV^2 + EV^2}$
- 4: $R\&R = \frac{AV}{EV} \cdot 100\%$

50. Воспроизводимость – это ... составляющая измерительного процесса.

- 1: систематическая
- 2: случайная
- 3: грубая
- 4: стабильная

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

13. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	2 работы (8 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁴

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

15. Перечень лабораторных работ

Номер работы	Наименование лабораторной работы и количество часов
1	Исследование влияния технологической подготовки поверхностей на износостойкость и показатели надежности деталей – 4 ч.
2	Исследование надежности ТС по параметрам качества изготавливаемой продукции (для технологической операции) – 4 ч.
3	Исследование надежности ТС по параметрам качества изготавливаемой продукции (для технологического процесса) – 4 ч.
4	Оценивание приемлемости измерительного процесса – 4 ч.
Примечание: необходимое количество часов лабораторных работ выбирается из приведенного перечня	

¹⁴ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**1. Процедура выполнения практических занятий**

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	1 занятие (4 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁵

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Обработка результатов испытаний на надежность изделий (систем)– 2 ч..
2	Расчет показателей выполнения задания по параметрам качества изготавливаемой продукции для операции ТП – 4 ч..
3	Анализ качества измерительных процессов – 2 ч.
Примечание: необходимое количество часов практических занятий выбирается из приведенного перечня	

¹⁵ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

28. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	15/24 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3-5/6 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Основы теории надежности технологических процессов в иашиностроении»

29. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁶

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

30. Перечень вопросов для собеседования

¹⁶ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Исследование влияния технологической подготовки поверхностей на износостойкость и показатели надежности деталей.

1. Дайте определения износа и износостойкости.
2. Какие параметры шероховатости поверхностей учитывают при расчете интенсивности изнашивания?
3. Дайте определения долговечности и технического ресурса.
4. Назовите периоды изнашивания деталей.
5. Чем отличается предельный износ от допускаемого износа?
6. Дайте определение вероятности безотказной работы.
7. Дайте определение гамма-процентного ресурса.

Лабораторные работы № 2, 3. Исследование надежности ТС по параметрам качества изготавливаемой продукции (для технологической операции и технологического процесса).

1. Назовите три группы параметров, определяющих надежность ТС.
2. Назовите основные показатели, используемые для оценки надежности ТС по параметрам точности.
3. Приведите условия надежности ТС.
4. В чем заключается расчетный метод определения показателей точности ТС?
5. В чем заключается опытно-статистический метод определения параметров точности ТС?
6. Дайте определение термину «технологическая наследственность».
7. Что определяет «коэффициент передачи дефекта»?

Лабораторная работа № 4. Анализ качества измерительных процессов.

1. Дайте определение измерительного процесса.
2. По каким показателям оценивают качество измерительного процесса?
3. Что характеризует термин «правильность измерений»?
4. Что характеризуют термины сходимости и воспроизводимости результатов измерений.
5. Назовите цель анализа качества измерительного процесса.
6. Приведите последовательность анализа качества результатов измерений.
7. Приведите рекомендации о приемлемости измерительного процесса

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Вопросы к практическим занятиям приведены в учебном пособии: Правиков, Ю.М. Основы теории надежности технологических процессов в машиностроении задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.М. Правиков, Г.Р. Муслина Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 122 с. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2015>.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

Процедура проведения. Общее количество вопросов к экзамену	25 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

24. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

25. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Основные понятия о качестве. Показатели качества: назначения, эксплуатационные и технологические.
2. Понятие о техническом состоянии изделия (системы).
3. Понятие о надежности. Логическая структура понятия надежности.
4. Показатели безотказности невосстанавливаемых изделий. Плотность распределения наработки до отказа. Определение периодичности технического обслуживания по допускаемому уровню безотказности.
5. Показатели безотказности восстанавливаемых изделий.
6. Показатели безотказности восстанавливаемых изделий. Ведущая функция потока отказов. Наработка на отказ. Параметр потока отказов.
7. Показатели долговечности. Средний ресурс. Гамма-процентный ресурс.
8. Комплексные показатели надежности. Коэффициенты готовности, технического использования и использования. Вероятность выполнения задания по заданному параметру.
9. Отказы технологической системы (ТС). Классификация отказов. Влияние отказов на работоспособность ТС.

10. Влияние микрогеометрии на эксплуатационные свойства деталей.
11. Физико-механические свойства поверхностного слоя деталей (деформационное упрочнение, остаточные напряжения) и их влияние на эксплуатационные свойства деталей.
12. Понятие о трении и изнашивании. Классификация видов изнашивания. Примеры изнашивания типовых деталей технологических систем.
13. Понятия износа, интенсивности изнашивания и износостойкости. Оценка надежности при изнашивании.
14. Надежность в период нормальной эксплуатации. Определение вероятности отказа, плотности распределения наработки до отказа, интенсивности отказов.
15. Надежность в период постепенных отказов. Нормальный закон распределения наработки до отказа. Закон Вейбулла.
16. Оценка надежности ТП по параметрам точности. Показатели точности по количественному признаку.
17. Методы оценки точности технологической системы на этапе ТПП.
18. Методы оценки точности технологической системы действующего ТП.
19. Методы оценки надежности технологической системы по параметрам качества изготавливаемой продукции. Расчетный метод для технологической операции.
20. Методы оценки надежности технологической системы по параметрам качества изготавливаемой продукции. Расчетный метод для технологического процесса. Понятие технологической наследственности.
21. Показатели качества измерительных процессов. Классификация. Характеристики.
22. Влияние изменчивости измерительного процесса на результат измерения. Причинно-следственная диаграмма изменчивости измерительного процесса.
23. Методика анализа сходимости и воспроизводимости результатов измерений.

Типовые задачи экзаменационных билетов

1. Рассчитайте годовой экономический эффект от внедрения нового покрытия режущих элементов торцовых фрез. Исходные данные:
 $A_2 = 15000$ шт.; $K_M = 0,95$; $K_T = 2$; $Z_M = 2040$ руб.; $Z_{\text{пр}} = 1700$ руб.; $\beta_1 = 80\%$; $\beta_2 = \beta_3 = 5\%$.
2. Составьте матрицу смежности и рассчитайте нормируемую величину значимости критериев оценки экономической эффективности новой конструкции шлифовального круга. Система сравнения критериев по их значимости:
 $Q_M > N_p$; $Q_M < Ra$; $Ra > N_p$.
 Коэффициент предпочтительности $\alpha_{\text{п}} = 0,5$.
3. Рассчитайте годовой экономический эффект от применения в ТП более точного СИ отверстия $\varnothing 100 H8$. Эффект получен за счёт уменьшения количества неправильно отбракованных деталей.
 Исходные данные:
 $N_1 = 28000$ шт.; $P_1 = 800$ руб.; $A_{\text{мет.1}} = 16\%$; $A_{\text{мет.2}} = 12\%$;
 Точность ТП механической обработки деталей неизвестна.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют¹⁷

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Собеседование	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5

Разработал: _____  _____ А.Н. Унянин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»

протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

ХП. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

31. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации(при необходимости)	

32. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

33. Тестовые задания

1) Нестационарное температурное поле

- а) изменяется в пространстве
- б) изменяется во времени
- в) не изменяется во времени
- г) не изменяется в пространстве и времени

2) Стационарное температурное поле

- а) не изменяется в пространстве
- б) изменяется во времени
- в) не изменяется во времени
- г) изменяется в пространстве и времени

3) Изотермическая поверхность

- а) геометрическое место точек с различной температурой
- б) располагается вне изучаемого объекта
- в) геометрическое место точек с одинаковой плотностью тепловыделения

г) геометрическое место точек с одинаковой температурой

4) Максимальное изменение температуры имеет место

- а) в направлении нормали к изотермической поверхности
- б) в направлении касательной к изотермической поверхности
- в) вдоль изотермической поверхности
- г) в направлении диагонали изотермической поверхности

5) Количество теплоты, передаваемой через изотермическую поверхность

- а) пропорционально площади поверхности
- б) обратно пропорционально площади поверхности
- в) обратно пропорционально времени
- г) обратно пропорционально градиенту температуры

6) Количество теплоты, передаваемой через изотермическую поверхность

- а) пропорционально градиенту температуры
- б) обратно пропорционально площади поверхности
- в) обратно пропорционально времени
- г) обратно пропорционально градиенту температуры

7) Коэффициент теплопроводности не зависит

- а) от рода и структуры вещества
- б) давления
- в) температуры
- г) градиента температуры

8) Перенос теплоты теплопроводностью невозможен

- а) в твердых телах
- б) неподвижных жидкостях
- в) неподвижных газах
- г) в вакууме

9) Плотность теплового потока - это

- а) тепловой поток в единицу времени
- б) количество теплоты, проходящее в единицу времени через единицу площади
- в) количество теплоты, проходящее через площадь поверхности
- г) количество теплоты, проходящее за время действия теплового источника

10) Конвективный теплообмен – это процесс, обусловленный

- а) лишь конвективным движением среды
- б) лишь теплопроводностью
- в) конвективным движением среды и теплопроводностью
- г) перепадом давления жидкости

11) Интенсивность конвективной теплоотдачи не зависит от

- а) режима движения среды
- б) физических свойств внешней среды
- в) формы и размеров поверхности теплообмена
- г) механических свойств тела

12) При турбулентном режиме движения среды передача теплоты между средой и твердым телом осуществляется

- а) лишь теплопроводностью
- б) лишь конвекцией
- в) теплопроводностью и конвекцией
- г) излучением

13) Тепловой поток между средой и твердым телом (закон Ньютона-Рихмана)

- а) обратно пропорционален разности их температур
- б) обратно пропорционален коэффициенту теплоотдачи
- в) пропорционален коэффициенту теплоотдачи
- г) не зависит от разности температур

14) Тепловой поток между средой и твердым телом (закон Ньютона-Рихмана)

- а) обратно пропорционален разности их температур
- б) обратно пропорционален коэффициенту теплоотдачи
- в) пропорционален разности температур
- г) не зависит от разности температур

15) Теплообмен излучением - это

- а) перенос теплоты теплопроводностью
- б) перенос теплоты между телами конвекцией
- в) перенос теплоты теплопроводностью и конвекцией
- г) перенос теплоты между телами посредством электромагнитных волн

16) Условия однозначности не включают

- а) химические
- б) геометрические
- в) физические
- г) краевые

17) Краевые условия однозначности представляют

- а) совокупность начальных и граничных условий
- б) совокупность лишь начальных условий
- в) совокупность лишь граничных условий
- г) динамические условия

18) Начальные условия характеризуют

- а) распределение температуры в любой момент времени

- б) распределение температуры в начальный момент времени
- в) распределение теплового потока в начальный момент времени
- г) распределение плотности источника тепловыделения в начальный момент времени

19) Граничные условия первого рода устанавливают

- а) значение теплового потока для каждой точки поверхности тела и его изменение во времени
- б) закономерность распределения температуры на поверхности тела для каждого момента времени
- в) температуру окружающей среды и закон теплообмена поверхности тела с этой средой
- г) коэффициент теплопроводности тела

20) Граничные условия второго рода устанавливают

- а) значение теплового потока для каждой точки поверхности тела и его изменение во времени
- б) закономерность распределения температуры на поверхности тела для каждого момента времени
- в) температуру окружающей среды и закон теплообмена поверхности тела с этой средой
- г) коэффициент теплопроводности тела

21) Граничные условия третьего рода устанавливают

- а) значение теплового потока для каждой точки поверхности тела и его изменение во времени
- б) закономерность распределения температуры на поверхности тела для каждого момента времени
- в) температуру окружающей среды и закон теплообмена поверхности тела с этой средой
- г) коэффициент теплопроводности тела

22) Граничные условия четвертого рода устанавливают

- а) значение теплового потока для каждой точки поверхности тела и его изменение во времени
- б) закономерность распределения температуры на поверхности тела для каждого момента времени
- в) температуру окружающей среды и закон теплообмена поверхности тела с этой средой
- г) теплообмен между контактирующими объектами с различными теплофизическими свойствами

23) Физические явления являются подобными, если

- а) имеет место равенство температур
- б) имеет место равенство тепловых потоков
- в) соблюдается пропорциональность геометрических элементов и всех физических характеристик, определяющих эти явления
- г) не соблюдается пропорциональность геометрических элементов

24) Числа подобия - это

- а) физические величины в сходственных точках явлений

- б) безразмерные комплексы, одинаковые в сходственных точках всех подобных явлений
- в) безразмерные комплексы, различные в сходственных точках всех подобных явлений
- г) физические величины, различные в сходственных точках всех подобных явлений

25) Критерии подобия - это

- а) числа подобия, в которые входят лишь известные величины
- б) безразмерные комплексы, одинаковые в сходственных точках всех подобных явлений
- в) безразмерные комплексы, различные в сходственных точках всех подобных явлений
- г) физические величины, различные в сходственных точках всех подобных явлений

26) Мощность тепловыделения при обработке резанием

- а) обратно пропорциональна главной составляющей силы резания
- б) пропорциональна главной составляющей силы резания
- в) обратно пропорциональна скорости резания
- г) обратно пропорциональна главной составляющей силы резания и скорости резания

27) Мощность тепловыделения при обработке резанием

- а) обратно пропорциональна главной составляющей силы резания
- б) пропорциональна скорости резания
- в) обратно пропорциональна скорости резания
- г) обратно пропорциональна главной составляющей силы резания и скорости резания

28) Закон распределения плотности тепловыделения, не используемый при теплофизическом анализе технологических процессов

- а) равномерно распределенный
- б) линейный
- в) экспоненциальный
- г) гиперболический

29) Закон распределения плотности тепловыделения, не используемый при теплофизическом анализе технологических процессов

- а) кубический
- б) комбинированный
- в) экспоненциальный
- г) несимметричный нормальный

30) Закон распределения плотности тепловыделения, не используемый при теплофизическом анализе технологических процессов

- а) линейный
- б) комбинированный
- в) синусоидальный
- г) нормальный симметричный

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

16. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

17. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁸

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

18. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Исследование влияния режима точения на температуру рабочих поверхностей инструмента
2	Моделирование температурного поля режущего инструмента при точении
3	Моделирование локальных температур при шлифовании
4	Численное моделирование и экспериментальное исследование средней контактной температуры при плоском шлифовании

¹⁸ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи¹⁹

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Расчет одномерного стационарного температурного поля инструмента в процессе механической обработки на основе аналитического решения уравнения теплопроводности
2	Расчет одномерного нестационарного температурного поля инструмента на основе метода конечных разностей
3	Расчет одномерного нестационарного температурного поля инструмента и заготовки на основе метода конечных элементов
4	Моделирование стационарного температурного поля резца в процессе точения с помощью CAE-системы

¹⁹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ**31. Процедура проведения**

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса « <u>Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки</u> »

32. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁰

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

²⁰ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

33. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

- 1) В каких областях и на каких поверхностях выделяется теплота при точении?
- 2) Как определить мощность тепловыделения при резании?
- 3) Приведите методику расчета плотности теплового потока от трения стружки по передней поверхности.
- 4) Приведите методику расчета плотности теплового потока от трения резца о заготовку.
- 5) Какие задачи решают при экспериментальном исследовании тепловых процессов?
- 6) Назовите средства измерения температур контактным методом.
- 7) Назовите средства измерения температур бесконтактным методом.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

- 1) Перечислите источники тепловыделения при точении.
- 2) От каких факторов зависит мощность теплового источника, возникающего как результат перехода в теплоту работы деформирования?
- 3) От каких факторов зависит мощность теплового источника, возникающего как результат перехода в теплоту работы сил трения на передней и задней поверхности инструмента?
- 4) По какому закону распределяется плотность теплового источника, возникающего на плоскости сдвига, на поверхности контакта передней поверхности инструмента со стружкой, на поверхности контакта задней поверхности инструмента с заготовкой?
- 5) В чем заключается сущность численного метода конечных разностей?
- 6) Приведите методику моделирования температурных полей методом конечных разностей.
- 7) Какими факторами определяется температура в точке сетки при использовании метода конечных разностей?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

- 1) Перечислите источники тепловыделения при шлифовании
- 2) Приведите методики расчета мощности теплового источника, возникающего как результат перехода в теплоту работ деформирования при шлифовании, сил трения стружки о зерно и зерна о заготовку
- 3) По какому закону распределяются плотности тепловыделения источников, возникающих на плоскости сдвига, на поверхности контакта зерна со стружкой, на поверхности контакта зерна с заготовкой?
- 4) Приведите методику моделирования температурных полей методом конечных элементов
- 5) Какими факторами определяется температура в точке сетки при использовании метода конечных элементов?

б) Как определить подачу на АЗ шлифовального круга?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

- 1) Каким образом представляют тепловой источник при расчете локальных температур?
- 2) Каким образом представляют тепловой источник при расчете средних контактных температур?
- 3) Приведите методику расчета расхода СОЖ через зону контакта ШК с заготовкой.
- 4) Приведите методику расчета плотности теплового потока в зоне шлифования.
- 5) Приведите методику определения коэффициента, характеризующего долю теплоты, поступающей в заготовку.
- 6) Приведите методику расчета средней контактной температуры в зоне шлифования.
- 7) Опишите устройство полуискусственной термопары.
- 8) Приведите состав аппаратуры, используемой для измерения средней контактной температуры в зоне шлифования.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию №1

1. В чем заключается разница между стационарным и нестационарным температурными полями?
2. Приведите зависимость для расчета количества теплоты, передаваемой через изотермическую поверхность?
3. От каких параметров зависит коэффициент теплопроводности?
4. Дайте определение плотности теплового потока?
5. Какими факторами определяется интенсивность конвективной теплоотдачи?
6. Что представляют краевые условия однозначности?

Контрольные вопросы к практическому занятию №2

1. Что характеризуют начальные условия?
2. Что устанавливают граничные краевые условия первого рода?
3. Что устанавливают граничные краевые условия третьего рода?
4. Назовите известные законы распределения плотности тепловыделения?
5. Какими факторами определяется плотность тепловыделения на поверхности сдвига при тчении?
6. В чем заключается сущность метода конечных разностей?
7. Приведите методику моделирования температурных полей методом конечных разностей.
8. Какими факторами определяется температура в точке сетки при использовании метода конечных разностей?

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

- 1) В чем заключается сущность метода конечных элементов?
- 2) Дайте определение узловой точки.

- 3) Каким образом аппроксимируются непрерывные величины при решении задачи методом конечных элементов?
- 4) Перечислите основные этапы анализа объектов методом конечных элементов.
- 5) Какие КЭ используют при решении задачи методом конечных элементов?
- 6) Какими факторами определяется точность расчета методом конечных элементов?
- 7) Что понимают под «ограничением» при решении задачи методом конечных элементов?
- 8) Что понимают под «нагрузкой» при решении задачи методом конечных элементов?
- 9) Каким образом получают дискретные аналоги дифференциальных уравнений теплопроводности?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

- 1) Какие решатели использует модуль NX «Расширенная симуляция»?
- 2) Перечислите основные типы анализа, доступные в решателе NXNastran.
- 3) Какие задачи решают на этапе создания конечно-элементной модели?
- 4) Какие команды используют при генерации сеток конечных элементов?
- 5) Каким образом задается материал объекта при использовании стандартной и локальной библиотеки материалов?
- 6) Какие задачи решают на этапе создания расчетной модели?
- 7) Что понимают под терминами «ограничение» и «нагрузка» при работе в среде NX «Расширенная симуляция»?
- 8) Какие команды используют при задании нагрузок и ограничений?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

26. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	27 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

27. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

28. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Температурное поле, изотермическая поверхность.
2. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.
3. Основные способы переноса теплоты при обработке материалов.
4. Понятие о моделировании теплофизических процессов. Разновидности моделей.
5. Перенос теплоты теплопроводностью. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
6. Дифференциальное уравнение теплопроводности в подвижной системе координат.
7. Перенос теплоты конвекцией.
8. Перенос теплоты излучением.
9. Геометрические, физические и динамические условия однозначности при постановке задачи теплообмена.

10. Начальные и граничные условия при постановке задачи теплообмена.
11. Подобие тепловых процессов при обработке материалов.
11. Числа и критерии подобия.
13. Типовая структура математической формулировки задачи теплообмена при механической обработке.
14. Тепловые потоки и тепловой баланс при обработке лезвийным инструментом.
15. Основные законы распределения плотности тепловыделения в зоне обработки.
16. Теплофизика процессов обработки с переменными условиями (на примере фрезерования).
17. Особенности тепловых процессов при обработке шлифованием.
18. Расчет средних температур при шлифовании.
19. Расчет локальных температур при шлифовании.
20. Температура лезвийной обработки и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
21. Температура шлифования и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
22. Применение численного метода конечных разностей для расчета тепловых процессов при обработке.
23. Применение численного метода конечных элементов для расчета тепловых процессов при обработке.
24. Понятие об устойчивости численного решения. Условие устойчивости.
25. Примеры аналитического решения задач теплопроводности.
26. Взаимосвязь интенсивности износа инструмента с температурой резания. Оптимальная температура резания.
27. Технологические методы и средства снижения тепловой напряженности в зоне механической обработки

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с износостойкими покрытиями

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют²¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Собеседование	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5

Разработал:  В.П. Табаков

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой  В.П. Табаков

ХШ. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

34. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	37 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

35. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

36. Тестовые задания

1. Стабилизацию и повышение прочности на изгиб твердосплавного инструмента обеспечивает метод:

- ХОП
- КИБ
- термодиффузионного насыщения

2. Наибольшее снижение коэффициента трения на контактных площадках режущего инструмента с покрытием обеспечивается:

- при резании конструкционных сталей
- при резании жаропрочных сталей
- при резании композиционных пластмасс

3. Наибольшую стойкость против коррозии и окисления имеет покрытие:

- TiN
- TiCN
- TiZrN

4. Наибольшие сжимающие остаточные напряжения имеет покрытие:

- TiN
- TiZrN

- ZrN

5. Наибольшую микротвердость имеет покрытие:

- TiN
- TiZrN
- TiZrCrN

6. Механические свойства покрытий на основе нитрида титана возрастают:

- при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
- при переходе от многоэлементных покрытий к одноэлементным
- при переходе от многослойных покрытий к однослойным

6. Наибольшую прочность адгезии имеет покрытие (многоэлементные покрытия получены из составных катодов):

- TiN
- TiZrN
- TiZrCrN

7. Прочность адгезии покрытий, полученных из составных катодов, возрастает:

- при переходе от многоэлементных покрытий к одноэлементным
- при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
- прочность адгезии не изменяется

8. Добавление в состав покрытий дополнительных легирующих элементов вызывает:

- рост механических свойств
- уменьшение механических свойств
- не изменяет механические свойства

9. Повышение содержания дополнительных элементов в двухэлементном нитридном покрытии вызывает:

- повышение механических свойств
- снижение механических свойств
- не влияет на свойства

10. Добавление Zr, Cr, Nb в состав покрытий, полученных из составных катодов, вызывает:

- снижение прочности адгезии
- повышение прочности адгезии
- не изменяет прочность адгезии

11. Добавление Al, Fe в состав покрытий, полученных из составных катодов, вызывает:

- снижение прочности адгезии
- повышение прочности адгезии
- не изменяет прочность адгезии

12. Добавление в состав покрытий дополнительных легирующих элементов вызывает:

- повышение сжимающих остаточных напряжений
- снижение сжимающих остаточных напряжений
- не влияет на остаточные напряжения

13. Нанесение покрытий на режущий инструмент:

- уменьшает высоту нароста

- не влияет на высоту нароста
- повышает высоту нароста

14. Нанесение покрытий на режущий инструмент:

- снижает характеристики процесса резания $C\gamma$, K_L и P_z
- повышает характеристики процесса резания $C\gamma$, K_L и P_z
- не влияет на характеристики процесса резания $C\gamma$, K_L и P_z

15. При переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным, полученным из составных катодов, характеристики процесса резания $C\gamma$, K_L и P_z :

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

16. С повышением содержания дополнительных элементов в покрытиях, полученных из составных катодов, характеристики процесса резания $C\gamma$, K_L и P_z :

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

17. При переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным, полученным из составных катодов, средние нормальные нагрузки и нормальные контактные напряжения на передней поверхности

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

18. С повышением содержания дополнительных элементов в покрытиях, полученных из составных катодов, средние нормальные нагрузки и нормальные контактные напряжения на передней поверхности:

- снижаются
- повышаются
- не изменяются

19. Нанесение покрытий на режущий инструмент:

- уменьшает общее количество теплоты, образующейся в процессе резания, теплоты трения по передней и задней поверхности
- повышает общее количество теплоты, образующейся в процессе резания, теплоты трения по передней и задней поверхности
- не изменяет общее количество теплоты, образующейся в процессе резания, теплоты трения по передней и задней поверхности

20. При переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным, полученным из составных катодов, общее количество теплоты, образующейся в процессе резания, теплоты трения по передней поверхности и температура резания на передней поверхности инструмента:

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

21. С повышением содержания дополнительных элементов в покрытиях, полученных из составных катодов, общее количество теплоты, образующейся в процессе резания,

теплоты трения по передней и температура резания на передней поверхности инструмента:

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

22. С повышением содержания дополнительных элементов в покрытиях, полученных из составных катодов, интенсивность тепловых источников деформации и трения по передней поверхности:

- снижаются
- повышаются
- не изменяются

23. При переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным, полученным из составных катодов, интенсивность тепловых источников деформации и трения по передней поверхности:

- возрастают
- снижаются
- не изменяются

24. При переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным, полученным из составных катодов, изотермы температурных полей смещаются:

- в сторону от главной задней поверхности и в глубь инструментальной основы
- в сторону к главной задней поверхности
- в сторону к вспомогательной задней поверхности

25. Наилучшее тепловое состояние режущего инструмента с покрытием обеспечивают:

- одноэлементные покрытия
- многоэлементные покрытия
- не зависит от состава покрытия

26. Эквивалентные напряжения на передней поверхности режущего инструмента:

- снижаются при переходе от многоэлементных покрытий к одноэлементным
- снижаются при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
- увеличиваются при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным

27. Наилучшее напряженное состояние режущего инструмента с покрытиями обеспечивают:

- одноэлементные покрытия
- многоэлементные покрытия
- не зависит от состава покрытия

28. Наибольшее время работы режущего инструмента до образования трещин в покрытии при непрерывном резании обеспечивают:

- одноэлементные покрытия
- многоэлементные покрытия
- состав покрытия не влияет на время работы инструмента до образования трещин

29. Наибольшее время работы режущего инструмента до образования трещин в покрытии при прерывистом резании обеспечивают:

- одноэлементные покрытия

- многоэлементные покрытия
- состав покрытия не влияет на время работы инструмента до образования трещин

30. Выбрать состав покрытия, обеспечивающий наибольшую эффективность твердосплавных пластин при токарной обработке:

- TiN
- TiCN
- TiZrAlN

31. Выбрать состав покрытия, обеспечивающий наибольшую эффективность быстрорежущего инструмента:

- ZrN
- TiCrN
- TiZrCrN

32. Образование трещин в покрытии при работе РИ в условиях непрерывного резания вызвано:

- действие контактных и тепловых процессов на площадках износа РИ
- действием эквивалентных напряжений на передней поверхности РИ
- формированием напряжений ползучести в режущем клине РИ

33. Характерной особенностью развития лунки на передней поверхности РИ с покрытием является:

- замедление развития лунки в глубину и в направлении схода стружки
- замедление развития лунки в ширину и длину
- замедление развития лунки в глубину и в направлении к режущей кромке

34. Образование трещин в покрытии при работе РИ в условиях прерывистого резания вызвано:

- переменными тепловыми и силовыми нагрузками, возникающими при чередовании рабочего и холостого ходов РИ
- формированием в режущем клине РИ растягивающих напряжений
- формированием в покрытии растягивающих напряжений и напряжений ползучести в режущем клине РИ

35. Особенностью изнашивания твердосплавного инструмента с покрытиями при при чистовой и получистовой обработке заготовок из конструкционных сталей является:

- более интенсивное снижение износа на передней поверхности РИ
- интенсивный износ по задней поверхности РИ
- отсутствие лункообразования на передней поверхности РИ

36. Наибольшая эффективность покрытий наблюдается при обработке заготовок из:

- конструкционных сталей
- нержавеющей сталей
- чугунов

37. Более высокая эффективность РИ с многоэлементными покрытиями объясняется:

- более высокими механическими свойствами многоэлементных покрытий и более благоприятным тепловым и напряженным состоянием режущего клина РИ с данными покрытиями
- обеспечением благоприятных условий протекания процессов трения и контактных процессов
- повышением формоустойчивости режущего клина РИ и формированием высоких эквивалентных напряжений на передней поверхности РИ

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

19. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

20. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²²

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

21. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Исследование влияния состава износостойких покрытий на контактные характеристики процесса резания – 4 ч.
2	Исследование влияния износостойких покрытий на тепловое состояние режущего инструмента – 4 ч.
3	Исследование влияния состава износостойких покрытий на напряженное состояние режущего инструмента – 4 ч.
4	Исследование влияния многослойных покрытий на интенсивность изнашивания режущего инструмента при токарной обработке – 4 ч.
5	Исследование влияния архитектуры многослойного покрытия на процесс его разрушения при торцовом фрезеровании – 4 ч.

²² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²³

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями при токарной обработке – 8 ч.
2	Работоспособность режущего инструмента с многослойными покрытиями при торцовом фрезеровании – 4 ч.
3	Работоспособность быстрорежущего инструмента с износостойкими покрытиями с переходными адгезионными слоями – 4 ч.
4	Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями после дополнительной упрочняющей обработки – 4 ч.
5	Работоспособность режущего инструмента с многослойными покрытиями в условиях стесненного резания – 4 ч.

²³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

34. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	15/24 вопросов
Количество задаваемых основных вопросов при собеседовании	3-5/6 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента»

35. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁴

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

²⁴ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

36. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Вопросы при сдаче лабораторных работ указаны в учебном пособии - Табаков В.П. Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями : учебное пособие / В.П. Табаков, Д.И. Сагитов. – Ульяновск : УлГТУ, 2014. – 74 с.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к занятию № 1

1. Назовите причины, вызывающие образование трещин в покрытии при непрерывном резании
2. Объясните влияние состава покрытия на эквивалентные напряжения и напряжения, действующие в покрытиях в процессе резания
3. Перечислите требования, предъявляемые к покрытию для режущего инструмента, работающего в условиях непрерывного резания
4. Объясните влияние состава покрытия на работоспособность режущего инструмента
5. Назовите причины формирования в многоэлементных покрытиях более высоких нормальных сжимающих напряжений по сравнению с одноэлементными покрытиями
6. Какие покрытия в наибольшей степени снижают эквивалентные напряжения

Контрольные вопросы к занятию № 2

1. Перечислите требования, предъявляемые к покрытию для режущего инструмента, работающего в условиях прерывистого резания
2. Назовите причины, вызывающие образование трещин в покрытии при прерывистом резании
3. Объясните влияние конструкции многослойного покрытия на процесс трещинообразования
4. Объясните влияние конструкции многослойного покрытия на работоспособность режущего инструмента
5. Какие покрытия в наибольшей степени снижают амплитуду колебания температуры за время рабочего и холостого хода режущего инструмента
6. Перечислите типы трещин, возникающих на передней поверхности инструмента при прерывистом резании

Контрольные вопросы к занятию № 3

1. Объясните влияние состава покрытий на работоспособность режущего инструмента
2. Как влияет содержание легирующего (дополнительного) элемента на параметры структуры покрытия
3. Как изменяются механические свойства покрытий при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
4. Объясните формирование более высоких механических свойств трехэлементных покрытий по сравнению с двухэлементными при использовании для их нанесения составных катодов
5. Назовите причины снижения интенсивности изнашивания режущего инструмента трехэлементными покрытиями по сравнению с двухэлементными
5. Перечислите функциональное назначение слоев многослойного покрытия при

использовании переходных адгезионных слоев на основе чистых металлов и их нитридов

6. Как изменяются механические свойства покрытия при введении в его состав дополнительного элемента

Контрольные вопросы к занятию № 4

1. Объясните назначение переходных адгезионных слоев
2. Перечислите возможные варианты переходных адгезионных слоев для быстрорежущего инструмента с покрытием нитрида титана
3. Объясните влияние переходных адгезионных слоев на работоспособность режущего инструмента
4. Объясните более высокую работоспособность режущего инструмента с переходным адгезионным слоем на основе титана, циркония и железа
5. Объясните меньшую эффективность покрытий с переходными адгезионными слоями при обработке труднообрабатываемых материалов
6. Объясните влияние покрытия на развитие очагов изнашивания контактных площадок быстрорежущего инструмента

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

Процедура проведения. Общее количество вопросов к экзамену	25 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

29. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

30. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Влияние износостойкого покрытия и метода нанесения покрытий на прочностные свойства инструментального материала
2. Влияние износостойкого покрытия и метода их нанесения на фрикционные характеристики инструментального материала
3. Влияние износостойкого покрытия и метода его нанесения на окисляемость инструментального материала
4. Влияние износостойкого покрытия на горячую твердость инструментального материала
5. Методика оценки прочности адгезии покрытия с инструментальной основой
6. Влияние содержания легирующего элемента на остаточные напряжения и механические свойства двухэлементных покрытий
7. Влияние состава покрытия на остаточные напряжения и механические свойства двухэлементных покрытий

8. Трансформация зон стружкообразования при нанесении покрытий на режущий инструмент
9. Влияние износостойкого покрытия на процесс наростообразования
10. Влияние износостойкого покрытия на контактные характеристики процесса резания: полную длину контакта стружки с передней поверхностью, коэффициент укорочения стружки, контактные силы резания, контактные нагрузки и напряжения
11. Влияние содержания дополнительного легирующего элемента на контактные характеристики процесса резания: полную длину контакта стружки с передней поверхностью, коэффициент укорочения стружки, контактные силы резания, контактные нагрузки и напряжения.
12. Влияние состава покрытия на контактные характеристики процесса резания: полную длину контакта стружки с передней поверхностью, коэффициент укорочения стружки, контактные силы резания, контактные нагрузки и напряжения.
13. Причины изменения теплового состояния режущего инструмента при нанесении износостойких покрытий на его контактные поверхности
14. Влияние покрытия на показатели теплового состояния режущего инструмента: мощность тепловых источников, температуру и интенсивность тепловых источников
15. Влияние состава покрытия на температуру и температурные поля в режущем клине инструмента
16. Влияние содержания дополнительного легирующего элемента на показатели теплового состояния режущего инструмента: мощность тепловых источников, температуру и интенсивность тепловых источников
17. Влияние состава износостойкого покрытия на показатели теплового состояния режущего инструмента: мощность тепловых источников, температуру и интенсивность тепловых источников
18. Влияние износостойких покрытий на тепловой баланс при резании
19. Показатели напряженного состояния режущего клина инструмента с покрытием.
20. Влияние состава износостойких покрытий на контактные и эквивалентные напряжения и нормальные сжимающие напряжения, возникающие в покрытиях в процессе резания.
21. Влияние состава износостойких покрытий на показатели напряженного состояния режущего инструмента с покрытием: эквивалентные напряжения, нормальные напряжения и напряжения ползучести в покрытиях.
22. Характер разрушения покрытия при непрерывном и прерывистом резании
23. Причины, вызывающие образование трещин в покрытии при непрерывном и прерывистом резании
24. Влияние состава износостойких покрытий на время работы режущего инструмента до образования трещин в покрытии при непрерывном и прерывистом резании
25. Особенности изнашивания быстрорежущего инструмента с покрытием. Влияние износостойкого покрытия на развитие очагов износа быстрорежущего инструмента
26. Особенности изнашивание твердосплавного инструмента с покрытием. Стадии изнашивания контактных площадок твердосплавного режущего инструмента с покрытиями
27. Эффективность режущих инструментов с покрытиями
28. Эффективность режущего инструмента с покрытием при обработке заготовок из труднообрабатываемых материалов

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют²⁵

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	3
Собеседование	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	5

Разработал: _____  _____ А.Н. Унянин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»

протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

XIV. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

37. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации(при необходимости)	

38. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

39. Тестовые задания

1) Погрешность закрепления в приспособлении зависит:

- а) от качества базовой поверхности детали
- б) от колебания качества базовой поверхности в партии деталей
- в) от точности формы базовых поверхностей детали
- г) от микрогеометрии базовых поверхностей детали

2) Коэффициент непостоянства сил зажима для эксцентриковых зажимных устройств:

- а) равен нулю
- б) равен единице
- в) больше единицы
- г) меньше единицы

3) В формуле $y = c \cdot Q^m$ коэффициент «с» характеризует:

- а) вид контакта, материал заготовки, шероховатость и структуру ее поверхностного слоя
- б) вид зажимного привода
- в) степень непостоянства сил зажима
- г) конструктивные особенности установочных элементов

4) Коэффициент непостоянства сил зажима гидравлических зажимных устройств:

- а) равен нулю
- б) зависит от конструкции привода
- в) равен единице
- г) близок к нулю

5) Для установки по черным базам используются:

- а) опорные пластины
- б) любые опорные элементы
- в) опоры постоянные со сферической или насеченной головкой
- г) опоры постоянные с плоской головкой

6) Для установки по окончательно обработанным базам используются:

- в) опоры постоянные с насеченной головкой
- б) любые опорные элементы
- в) опоры постоянные со сферической головкой
- г) опоры постоянные с плоской головкой

7) Для винтового зажимного устройства усилие зажима:

- а) не зависит от угла подъема резьбы
- б) обратно пропорционально углу подъема резьбы
- в) прямо пропорционально углу подъема резьбы
- г) равно тангенсу угла подъема резьбы

8) Усилие зажима у ручного эксцентрикового привода с круглым эксцентриком:

- а) всегда постоянно
- б) всегда непостоянно
- в) не зависит от конструкции привода
- г) равно величине эксцентриситета

9) Для уменьшения погрешности закрепления при ручном зажиме нужно:

- а) работать на малых зажимных усилиях
- б) работать на повышенных зажимных усилиях

в) работать на любых зажимных усилиях, так как они не влияют на погрешность закрепления

10) Допускается приложение зажимного усилия:

- а) в любой точке
- б) на любом расстоянии от центра тяжести опорного треугольника за его пределами
- в) в центре тяжести опорного треугольника или против опорных точек
- г) вне опорного треугольника

11) Коэффициент непостоянства сил зажима для пневматического поршневого привода:

- а) равен единице
- б) больше 1
- в) меньше 1
- г) значительно больше единицы

12) Точность базового отверстия заготовки при установке на цилиндрическую оправку с зазором находится в пределах

- а) 6 – 7 квалитета точности
- б) 7 – 8 квалитета точности
- в) 8 – 11 квалитета точности
- г) 12 – 13 квалитета точности

13) При установке на цилиндрическую оправку с натягом деталь лишается

- а) трех степеней свободы
- б) четырех степеней свободы
- в) пяти степеней свободы
- г) шести степеней свободы

14) Преимуществом разжимных оправок перед жесткими является

- а) меньшая стоимость изготовления
- б) отсутствие деформаций детали
- в) снижение требований к качеству базовой поверхности заготовки
- г) бóльшая точность центрирования заготовки

15) Установка на конусные оправки по сравнению с установкой на цилиндрические оправки с зазором обеспечивает

- а) меньшую точность центрирования
- б) одинаковую точность центрирования
- в) незначительно отличающуюся точность центрирования

г) большую точность центрирования

16) Точность базового отверстия заготовки при установке на разжимную оправку колеблется в пределах

- а) 6 – 7 квалитета точности
- б) 7 – 9 квалитета точности
- в) 8 – 11 квалитета точности
- г) 12 – 13 квалитета точности

17) При установке на коническую оправку заготовка лишается

- а) трех степеней свободы
- б) четырех степеней свободы
- в) пяти степеней свободы
- г) шести степеней свободы

18) Преимуществом установки на цилиндрические оправки с натягом перед установкой на цилиндрические оправки с зазором являются

- а) снижение требований к качеству базовой поверхности
- б) бóльшая точность центрирования
- в) возможность автоматизации процесса
- г) повышение точности продольных размеров заготовки при работе на настроенных станках

19) Конусность конических оправок колеблется в пределах

- а) 1:10 – 1:50
- б) 1:50 – 1:100
- в) 1:100 – 1:500
- г) 1:500 – 1:5000

20) Преимуществом гидропластмассовых зажимных механизмов является

- а) простота конструкции
- б) равномерность передачи сил зажима
- в) низкая себестоимость
- г) возможность закрепления длинных заготовок

21) Точность базового отверстия заготовки при установке на цилиндрический палец составляет

- а) 6 – 7 квалитет точности
- б) 7 – 9 квалитет точности

- в) 8 – 11 квалитет точности
- г) 12 – 13 квалитет точности

22) Погрешность измерения геометрических параметров деталей

- а) может превышать допускаемую погрешность
- б) не может превышать допускаемую погрешность
- в) может превышать допускаемую погрешность в 1,5 раза
- г) должна быть меньше допускаемой погрешности в 1,5 раза

23) Допускаемые погрешности измерения линейных размеров

- а) рассчитываются
- б) приведены в ГОСТ
- в) приведены в технических требованиях на изделие
- г) назначаются произвольно

24) Допускаемые погрешности измерений отклонений формы, ориентации и месторасположения поверхностей

- а) должны быть меньше погрешности измерения
- б) рассчитываются
- в) приведены в технических требованиях на изделие
- г) приведены в ГОСТ

25) Погрешность передаточных устройств контрольных приспособлений не зависит от погрешности,

- а) возникающей из-за погрешности размеров плеч рычагов
- б) обусловленной наличием зазора между отверстием и осью рычага
- в) обусловленной непропорциональностью линейного перемещения между отверстием и осью рычага
- г) обусловленной погрешностью установки изделия

26) Погрешность, обусловленная наличием зазора между отверстием и осью рычага контрольного приспособления,

- а) не зависит от номинальных размеров плеч рычага
- б) пропорциональна максимальному зазору в сопряжении оси рычага с отверстием
- в) обратно пропорциональна минимальному зазору в сопряжении оси рычага с отверстием
- г) равна минимальному зазору в сопряжении оси рычага с отверстием

27) Погрешность, обусловленная погрешностью размеров плеч рычагов контрольных приспособлений,

- а) не зависит от номинальных размеров плеч рычага
- б) пропорциональна максимальному зазору в сопряжении оси рычага с отверстием
- в) обратно пропорциональна минимальному зазору в сопряжении оси рычага с отверстием
- г) пропорциональна значению номинального перемещения измерительного элемента

28) Погрешность прямой передачи контрольного приспособления не зависит от

- а) зазора в сопряжении стержня прямой передачи с отверстием корпуса
- б) смещения оси измерительного наконечника прибора относительно оси стержня
- в) размера (длины) отверстия корпуса
- г) погрешности измерительного прибора

29) Погрешность углового размера между осью отверстия для установки измерительного прибора и нормалью к поверхности установочного элемента является причиной появления погрешности

- а) возникающей из-за погрешности размеров плеч рычагов
- б) обусловленной наличием зазора между отверстием и осью рычага
- в) обусловленной непропорциональностью линейного перемещения между отверстием и осью рычага
- г) ориентации установочных элементов для изделия и измерительных элементов

30) Контрольно-измерительная машина не имеет систему

- а) абсолютную систему координат машины
- б) систему координат стойки
- в) относительную систему координат
- г) систему координат детали

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

22. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

23. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁶

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

24. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Проектирование и сборка переналаживаемых приспособлений для механической обработки заготовок
2	Проектирование приспособления для контроля торцевого биения детали типа втулка
3	Проектирование приспособления для контроля высоты детали типа кольцо
4	Проектирование приспособления для контроля радиального биения конических зубчатых колес

²⁶ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁷

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Разработка схем и расчет точности приспособлений для установки заготовок на операциях механической обработки
2	Расчет силы закрепления и силового привода приспособлений для установки заготовок на операциях механической обработки
3	Разработка схемы и расчет точности сборочных приспособлений
4	Расчет погрешностей установки изделий в контрольных приспособлениях
5	Расчет погрешностей изготовления контрольных приспособлений и передаточных устройств – 2 ч
6	Разработка схем и расчет точности контрольных приспособлений

²⁷ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

37. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Методология проектирования технологической и контрольно-измерительной оснастки»

38. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁸

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

²⁸ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

39. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

- 1) В каком типе производства применяют универсально-сборные приспособления?
- 2) Как осуществляется фиксация элементов и узлов в УСП?
- 3) Из какого ряда нормальных размеров выбирают дополнительные детали УСП?
- 4) Каким образом должно быть выполнено соединение деталей при сборке УСП?
- 5) Какие серии УСП применяются?
- 6) От чего зависит продолжительность и качество сборки УСП?
- 7) Чем определяется точность УСП?
- 8) С помощью чего производят контроль отклонения от параллельности плоскостей УСП?
- 9) Для чего используют систему УСП?
- 10) На какую глубину в детали УСП должны вворачиваться крепежные детали?
- 11) Можно ли наращивать размеры деталей УСП при сборке?
- 12) Применяют ли в УСП направляющие элементы для режущего инструмента?
- 13) Каким образом должны быть расположены направляющие шпонки в УСП для установки его на стол станка?
- 14) Что может применяться в качестве установочных элементов для заготовки на УСП?
- 15) Как осуществляется закрепление заготовки на УСП?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Приведите зависимость для расчета погрешности прямых измерений геометрических параметров изделий.
2. Приведите методику расчета погрешности средства измерения.
3. Приведите методику расчета погрешности метода измерения.
4. Приведите зависимость для расчета допускаемой погрешности измерительного прибора.
5. Какие факторы оказывают влияние на погрешность передаточных устройств контрольных приспособлений?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

6. Приведите зависимости для расчета погрешности, возникающей вследствие наличия погрешности размеров плеч рычагов передаточных устройств.
7. Какие факторы оказывают влияние на погрешность, обусловленную наличием зазора между отверстием и осью рычага передаточного устройства?
8. Какие факторы оказывают влияние на погрешность, обусловленную непропорциональностью линейного перемещения измерительного наконечника и углового перемещения рычага передаточного устройства?
9. Приведите зависимость для расчета погрешности, возникающей вследствие смещения точки контакта сферического наконечника при повороте рычага передаточного устройства.

10. Какие факторы оказывают влияние на погрешность прямой

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

11. Приведите методику расчета погрешности установочных элементов контрольных приспособлений.
12. Приведите методику расчета погрешности ориентации и месторасположения установочных элементов для изделия и измерительных элементов контрольных приспособлений.
13. Что такое погрешность базирования, возникающая в процессе измерения геометрических параметров изделий? Каковы причины ее образования?

14. В каких случаях погрешность базирования, возникающая в процессе измерения геометрических параметров изделий, равна нулю? Приведите примеры.

15. Какими положениями и принципами руководствуются при выборе баз в процессе измерения геометрических параметров изделий?

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию №1

1. Какими факторами определяется погрешность закрепления?
2. Дайте определения коэффициента непостоянства силы закрепления?
3. Какими факторами определяется погрешность закрепления заготовки в приспособлении?
4. Приведите зависимость для расчета допускаемой погрешности установки заготовки в приспособлении?
5. Приведите зависимость для расчета точности собранного приспособления?
6. Возникает ли погрешность закрепления при обработке диаметральных поверхностей?
7. Какое влияние оказывает конструкция опорных элементов на погрешность закрепления?

Контрольные вопросы к практическому занятию №2

1. Какими факторами определяется усилие винтового зажимного устройства?
2. Какими факторами определяется усилие эксцентрикового зажимного устройства?
3. Назовите назначение и область применения вакуумных приспособлений?
4. Назовите назначение и область применения магнитных приспособлений?
5. Приведите зависимость, позволяющую определить усилие на штоке пневмоцилиндра одностороннего действия?
6. Приведите зависимость, позволяющую определить усилие на штоке пневмоцилиндра двустороннего действия?
7. Приведите зависимость, позволяющую определить усилие на штоке пневмогидравлического привода?
8. Какое рабочее давление масла используется в гидравлических системах?
9. Как изменяется усилие на штоке пневматического диафрагменного привода по мере прогиба диафрагмы?
10. Какова величина давления воздуха в заводской пневмосистеме?
11. От чего зависит усилие зажима заготовки винтовым ЗУ?

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. Для чего предназначены сборочные приспособления?
2. В каком типе производства используют универсальные сборочные приспособления?
3. В каком типе производства используют специальные сборочные приспособления?
4. Перечислите основные элементы сборочных приспособлений?
5. Приведите назначение установочных элементов сборочных приспособлений?
6. Приведите назначение зажимных элементов сборочных приспособлений?
7. Перечислите элементы, используемые в качестве установочных в сборочных приспособлениях?
8. Перечислите элементы, используемые в качестве зажимных в сборочных приспособлениях?

9. Из каких условий определяют силы закрепления деталей в сборочных приспособлениях?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Приведите методику расчета погрешности установочных элементов контрольных приспособлений.

2. Приведите методику расчета погрешности ориентации и месторасположения установочных элементов для изделия и измерительных элементов контрольных приспособлений.

3. Что такое погрешность базирования, возникающая в процессе измерения геометрических параметров изделий? Каковы причины ее образования?

4. В каких случаях погрешность базирования, возникающая в процессе измерения геометрических параметров изделий, равна нулю? Приведите примеры.

5. Какими положениями и принципами руководствуются при выборе баз в процессе измерения геометрических параметров изделий?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 5

1. Какие факторы оказывают влияние на погрешность передаточных устройств контрольных приспособлений?

2. Приведите зависимости для расчета погрешности, возникающей вследствие наличия погрешности размеров плеч рычагов передаточных устройств?

3. Какие факторы оказывают влияние на погрешность, обусловленную наличием зазора между отверстием и осью рычага передаточного устройства?

4. Какие факторы оказывают влияние на погрешность, обусловленную непропорциональностью линейного перемещения измерительного наконечника и углового перемещения рычага передаточного устройства?

5. Приведите зависимость для расчета погрешности, возникающей вследствие смещения точки контакта сферического наконечника при повороте рычага передаточного устройства.

6. Какие факторы оказывают влияние на погрешность прямой передачи передаточного устройства?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 6

1. Приведите зависимость для расчета погрешности прямых измерений геометрических параметров изделий?

2. Приведите методику расчета погрешности средства измерения?

3. Приведите методику расчета погрешности метода измерения?

4. Приведите зависимость для расчета допускаемой погрешности измерительного прибора?

XV. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

Курсовое проектирование

1. Процедура проведения

Этапы проведения КП с указанием сроков выполнения:

1. Выдача задания (3 неделя семестра).
2. Разработка технологического процесса изготовления детали (4 и 5 недели семестра).
3. Расчет и проектирование приспособления для механической обработки (6 – 9 недели семестра).
4. Расчет и проектирование контрольного приспособления (10 – 13 недели семестра).
5. Оформление проекта (14 неделя семестра).
6. Защита проекта (15 неделя семестра)

Методические рекомендации (при необходимости)

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи²⁹

Критерии оценки уровня сформированности компетенций	Балл
Студент отвечает на все поставленные вопросы в полном объеме, свободно владеет теоретическим материалом, на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.	Отлично
Студент отвечает на все поставленные вопросы в полном объеме, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам.	Удовлетворительно
Студент с затруднениями отвечает на поставленные вопросы, допускает грубые фактические ошибки при ответах или не отвечает на них.	Неудовлетворительно

3. Варианты (темы) КП

1. Проектирование технологической оснастки для изготовления корпуса редуктора.
2. Проектирование технологической оснастки для изготовления корпуса приспособления.
3. Проектирование технологической оснастки для изготовления крышки редуктора

²⁹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ЭКЗАМЕН**31. Процедура проведения**

Общее количество вопросов к экзамену	37 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

32. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

33. Вопросы к экзамену***Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену***

1. Погрешность установки заготовок в приспособлениях для механической обработки.
2. Погрешность закрепления заготовок в приспособлениях для механической обработки.
3. Расчет допустимой погрешности установки заготовки в приспособлении для механической обработки.
4. Методика расчета точности приспособлений для механической обработки.
5. Зажимные устройства приспособлений для механической обработки и предъявляемые к ним требования.
6. Методика выбора зажимных устройств приспособлений для механической обработки.
7. Методика расчёта сил закрепления заготовки в приспособлении для механической обработки.
8. Клиновые механизмы, их расчёт, область применения.
9. Винтовые зажимы, их расчёт, область применения.

10. Эксцентрикковые зажимы, их расчёт, область применения.
11. Рычажные механизмы, их расчёт, область применения.
12. Рычажно-шарнирные механизмы, их расчёт, область применения.
13. Назначение и классификация приспособлений для сборки.
14. Установочные элементы сборочных приспособлений.
15. Зажимные элементы сборочных приспособлений.
16. Вспомогательные устройства и корпуса сборочных приспособлений.
17. Методика расчета сил закрепления в сборочных приспособлениях.
18. Методика расчета точности сборочных приспособлений.
19. Условие собираемости при автоматической сборке.
20. Методика проектирования сборочных приспособлений.
21. Методы компенсации погрешности взаимного расположения собираемых изделий в сборочных приспособлениях.
22. Сборочные приспособления для ручной сборки. Примеры.
23. Сборочные приспособления для механизированной сборки. Примеры.
24. Сборочные приспособления для автоматической сборки. Примеры.
25. Назначение и типы контрольных приспособлений.
26. Типовые методы и схемы контроля линейных размеров.
27. Типовые методы и схемы контроля погрешностей формы.
28. Типовые методы и схемы контроля погрешностей взаимного расположения поверхностей.
29. Установочные элементы контрольных приспособлений.
30. Зажимные элементы контрольных приспособлений.
31. Измерительные элементы контрольных приспособлений.
32. Вспомогательные элементы контрольных приспособлений.
33. Методика расчета погрешности установки контролируемых изделий в контрольных приспособлениях.
34. Методика расчета погрешности изготовления контрольных приспособлений.
35. Методика расчета погрешности передаточных устройств контрольных приспособлений.
36. Контроль качества соединений.
37. Контроль параметров точности изделий на координатно-измерительных машинах.

Паспорт
оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Методология проектирования элементов технологического оборудования с ЧПУ

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	3
Собеседование	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	5

Разработал: _____  _____ Ю.В. Кирилин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

I. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

1. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	20 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

3. Тестовые задания

№1. Точность станка относится к

1. показателям технических характеристик
2. обобщенным (базисным) показателям
3. показателям автоматизации
4. показателям социального эффекта

№2. Коэффициент роста производительности станка не зависит от

1. коэффициента повышения универсальности станка
2. коэффициента снижения вспомогательного времени
3. коэффициента повышения технического использования
4. коэффициента снижения машинного времени

№3. Отношение годового выпуска к номенклатуре деталей называется

1. серийностью
2. универсальностью
3. гибкостью
4. повторяемостью

№4. Способность оборудования к быстрому переналаживанию называется

.....

1. гибкостью
2. универсальностью
3. приспособляемостью
4. адаптивностью

№5. Вероятность безотказной работы станка подчиняется

1. экспоненциальному закону
2. закону нормального распределения
3. закону равной вероятности
4. закону равнобедренного треугольника

№6. К источникам погрешностей формообразования не относится

1. деформации
2. интерполяция
3. настройка
4. схема обработки

№7. На погрешности позиционирования органов станка не влияет

1. установка
2. привод
3. измерительная система
4. трение

№8. График зависимости усталостных напряжений в детали от числа циклов нагружения называется кривой

1. Веллера
2. Мюллера
3. Шредера
4. Шиллера

№9. Критической твердостью поверхности деталей, при которой их износостойкость резко возрастает, является твердость, превышающая твердости абразивных частиц.

1. 60 %
2. 30 %
3. 80 %
4. 50 %

№10. Среди методов расчета на износ сопрягаемых деталей станков отсутствует:

1. расчет по разности максимального и минимального давлений.
2. расчет по давлениям.
3. расчет по произведению давлений на линейную скорость.
4. расчет линейного износа.

№11. В дифференциальном методе расчета деталей станков на прочность не используют коэффициент

1. точности линейных и угловых размеров.
2. достоверности определения нагрузок и напряжений.
3. однородности механических свойств материалов.
4. требований по безопасности.

№12. Среди методов стандартизации конструкторских решений отсутствует

..... :

1. идентификация
2. симплификация
3. унификация
4. типизация

№13. Среди параметров и показателей станков рассчитываемым является

..... .

1. тяговое усилие на винте
2. размеры конуса в шпинделе
3. число инструментов в магазине
4. мощность главного привода

№14. Изменение основных параметров станков подчиняется

1. геометрической прогрессии
2. округлению до ближайшего целого
3. арифметической прогрессии
4. выбору наименьшего из допустимых значений

№15. Основные размеры отечественных станков имеют знаменатель ряда, равный

1. 1,26
2. 1,38
3. 1,17
4. 1,45

№16. Среди параметров и показателей станков выбираемым является

1. усилие на рукоятках
2. уровень шума и вибраций
3. жесткость станка
4. тяговое усилие на винте

№17. Среди этапов проектирования станка необязательным является

1. эскизный проект
2. техническое задание
3. технический проект
4. разработка документации

№18. Отношение числа деталей, обработанных на станке за год, к сумме годовых затрат на их изготовление называется

1. эффективностью
2. производительностью
3. станкоемкостью
4. трудоемкостью

№19. – это способность оборудования обрабатывать различные заготовки сверх заданной номенклатуры посредством регулировок или путем самонастраивания.

1. Приспособляемость
2. Повторяемость
3. Универсальность

4. Адаптивность

№20. Износ деталей станка не приводит к

1. увеличению жесткости
2. потере точности
3. снижению КПД
4. возрастанию шума

Приложение 2

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁰

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Б алл
Процент правильных ответов от 60% и выше	3 ачтено

3. Перечень лабораторных работ

номер	Наименование темы лабораторного занятия
	Исследование параметров модели привода
	Исследование направляющих качения
	Исследование передачи винт-гайка качения
	Исследование производительности станков

Приложение 3

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4занятия (16 ч.)
--	------------------

³⁰ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³¹

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Б алл
Процент правильных ответов от 60% и выше	3 ачтено

3. Перечень практических занятий

номер	Наименование темы практического занятия
	Моделирование в машиностроении
	Классификация математических моделей и основные требования к ним
	Расчет параметров модели и механической системы привода
	Динамика станков
	Модальный анализ, виброустойчивость станков

Приложение 4

СОБЕСЕДОВАНИЕ

1. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³²

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по	Отлично

³¹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

³² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

1. Основные задачи моделирования в машиностроении.
2. Виды моделей и их описание.
3. Особенности системного анализа.
4. Классификация математических моделей.
5. Основные требования к математическим моделям.
6. Этапы разработки математических моделей.
7. Расчет жесткости соединений деталей и узлов.
8. Моделирование демпфирования.
9. Что такое демпфирование?
10. Сущность динамики станков.
11. Назначение модального анализа.
12. Виброустойчивость динамической системы.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

1. Назначение направляющих качения.
2. Устройство направляющих качения.
3. Материал для направляющих качения.
4. Предварительный натяг в направляющих качения.
5. Достоинство передачи винт-гайка качения.
6. Недостатки передачи винт-гайка качения.
7. Величина предварительного натяга.
8. Исследование параметров моделирования.
9. Как определяется производительность станка?
Расчет параметров передачи направляющих качения.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ЭКЗАМЕН

34. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	27 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

35. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

36. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Приводы станков с ЧПУ.

2. Направляющие жидкостного трения. Гидродинамические направляющие.
3. Аэростатические опоры шпинделей.
4. Зубчато-реечные передачи. Конструкция передачи.
5. Электромагнитные опоры шпинделей. Схема, преимущества и недостатки.
6. Техничко-экономические показатели станков. Точность.
7. Сравнение шпиндельных опор.
8. Техничко-экономические показатели станков. Производительность.
9. Электромеханический привод подач.
10. Материалы базовых деталей. Преимущества и недостатки чугуна.
11. Конструкция шпиндельного узла.
12. Гидростатические направляющие, конструкция.
13. Шпиндельные опоры качения.
14. Конструкция аэростатических направляющих.
15. Гидродинамические опоры шпинделей, конструкция.
16. Конструкция направляющих качения.
17. Привод станков с ЧПУ, следящие системы.
18. Привод станков с ЧПУ, шаговый привод подач.
19. Направляющие жидкостного трения, гидродинамические направляющие.
20. Сравнение шпиндельных узлов станков.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
«Научно-исследовательская работа»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Промежуточная аттестация		
Зачёт с оценкой	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 УК-3, ИД-2 УК-3, ИД-3 УК-3 ИД-1 УК-4, ИД-2 УК-4, ИД-3 УК-4 ИД-1 УК-5, ИД-2 УК-5, ИД-3 УК-5 ИД-1 УК-6, ИД-2 УК-6, ИД-3 УК-6 ИД-1 ОПК-1, ИД-2 ОПК-1, ИД-3 ОПК-1 ИД-1 ОПК-2, ИД-2 ОПК-2, ИД-3 ОПК-2 ИД-1 ОПК-3, ИД-2 ОПК-3, ИД-3 ОПК-3 ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ОПК-7, ИД-2 ОПК-7, ИД-3 ОПК-7	1

Разработал: _____  А.Д. Евстигнеев

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в
машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  В.П. Табаков

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЗАЧЁТ С ОЦЕНКОЙ

Приложение 1

37. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачёту	38 вопросов
Формат проведения	Устно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Устно
Методические рекомендации (при необходимости)	

38. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

39. Вопросы к зачёту

1. Содержание вводного инструктажа по охране труда и техники безопасности перед убытием на практику.

2. Содержание вводного инструктажа и первичного инструктажа по технике безопасности на рабочих местах предприятия.

3. Требования техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании.

4. Техника безопасности при выполнении НИР в лабораториях и на производстве.

5. Современные технологии изготовления изделий.

6. Технологическое оборудование для реализации технологического процесса изготовления изделий и его разновидности.

7. Режущие инструменты для реализации размерной лезвийной и абразивной обработки.

8. Общие понятия о САПР средствах технологического оснащения машиностроительных производств.

9. О цепочке CAD/CAM/CAE (проектирование, программирование, инженерный анализ).

10. О роли станков с ЧПУ в технологии изготовления изделий.

11. О программировании обработки заготовок на станках с ЧПУ.

12. Разновидности программного обеспечения для проектирования изделий.

13. Разновидности программного обеспечения для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.
14. Языки программирования. Классификация. Назначение.
15. Алгоритмизация процесса обработки данных. Связь алгоритма и программы.
16. Информация в материальном мире. Основные свойства информации.
17. Вычислительные сети и поиск информации.
18. Основные методы защиты данных и информации.
19. Основы организации и проведения научных исследований.
20. Эксперимент. Разновидности экспериментов. План эксперимента.
21. Методы и методики обработки экспериментальных данных.
22. Основные формы апробации результатов научного исследования.
23. Изобретательская и рационализаторская работа в исследовательских подразделениях.
24. Методы исследований, конструкторская и технологическая документация, ГОСТы.
25. Методики, экспериментальные установки и аппаратура для выполнения научно-исследовательских работ.
26. Принципы подготовки и проведения научных исследований.
27. Математическое планирование экспериментов. Использование ЭВМ для планирования НИР, обработки и анализа их результатов.
28. Изобретательская и рационализаторская работа в исследовательских подразделениях.
29. Техничко-экономические показатели, используемые для экономического анализа исследований.
30. Методы определения экономической эффективности результатов проведенных исследований разработанных технологических процессов и средств технологического оснащения.
31. Параметры оценки эффективности работы режущих инструментов и пути повышения эффективности использования этих инструментов.
32. Приборы для измерения сил резания, их принцип действия, функциональные схемы измерительно-регистрирующей аппаратуры.
33. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины. Критерий равенства двух дисперсий. Доверительный интервал по критерию Стьюдента.
34. Коэффициент вариации и оценки существенности различия коэффициентов вариации.
35. Количество необходимых испытаний. Оценка существенности различия между двумя средними значениями по критериям Стьюдента. Оценка резко выделяющихся опытных данных.
36. Полный и дробный факторные эксперименты. Проверка значимости коэффициентов модели. Преобразование параметров уравнения регрессии.
37. Методы крутого восхождения и симплексный при планировании экспериментов. Интерполяция и экстраполяция.
38. Методы решения оптимизационных задач: метод перебора; метод «золотого сечения»; метод покоординатного спуска, методы линейного программирования.

Паспорт
оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
_____ Психология и педагогика высшей школы _____

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ²
зачет	ИД-1 ук-з, ИД-2 ук-з, ИД-3 ук-з,	1

Разработал: _____ И.Г.Гонопилина
Утверждено на заседании кафедры «ПСиСО_»
протокол № 15 от « 30 » 06 2020 года
Заведующий кафедрой _____ О.В.Шиняева

¹ Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

² Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

Зачет

7. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету (зачету с оценкой)	36 вопроса
Количество вопросов в билете	2 вопроса
Наличие задач в билете	нет
Формат проведения	Устно

8. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Зачтено
Студент не дал ответа по вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы.	Незачтено

9. **Вопросы к зачету:**

- 1.Сведения об истории развития зарубежного высшего образования.
- 2.Развитие высшего образования в России.
- 3.Особенности педагогической деятельности в высшей школе.
- 4.Дидактика или теория обучения в высшей школе.
- 5.Основные принципы теории обучения в высшей школе.
- 6.Принципы единства науки и обучения.
- 7.Принципы систематичности обучения в высшей школе.
- 8.Принципы связи теории с практикой.
- 9.Принципы сознания и самосознания в обучении.
- 10.Принцип доступности обучения в высшей школе.
- 11.Принцип обстоятельности обучения в высшей школе.
- 12.Принцип единства конкретного и абстрактного в учебном процессе.
- 13.Принцип индивидуального подхода в обучении.

14. Единство научно-исследовательской и учебной деятельности.
15. Формы выражения системы учебного процесса.
16. Содержание и методы обучения в высшей школе.
17. Программируемое обучение в высшей школе.
18. Проблемное обучение в высшей школе.
19. Активные и игровые методы обучения в высшей школе.
20. Принципы модульного обучения.
21. Контроль знаний в высшей школе. Педагогические требования к его организации.
22. Практические занятия в высшей школе, их цели, организация проведения.
23. Семинарские занятия в высшей школе, подготовка к их проведению.
24. Курсовые работы и проекты, их дидактическое обоснование.
25. Лабораторные работы и методика их проведения.
26. Учебно-исследовательская работа, ее организация.
27. Учебная и производственная практика, ее организация.
28. Дипломное проектирование.
29. Самостоятельная работа студентов. Бюджет времени студентов.
30. Лекция в высшей школе. Подготовка преподавателя к лекциям.
31. Понятие личности в психологии.
32. Структура личности.
33. Темперамент личности.
34. Характер личности.
35. Способности и талант.
36. Воля личности.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Надежность и диагностика технологических систем

✓ Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют³³

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 опк-1, ИД-2 опк-1, ИД-3 опк-1 ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4 ИД-1 опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	1
Выполнение практических занятий	ИД-1 опк-1, ИД-2 опк-1, ИД-3 опк-1 ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4 ИД-1 опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	2
Собеседование	ИД-1 опк-1, ИД-2 опк-1, ИД-3 опк-1 ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4 ИД-1 опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	3
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 опк-1, ИД-2 опк-1, ИД-3 опк-1 ИД-1 опк-4, ИД-2 опк-4, ИД-3 опк-4 ИД-1 опк-7, ИД-2 опк-7, ИД-3 опк-7	4

Разработал: _____  _____ Ю.В. Псигин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

III. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

4. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	16 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

6. Тестовые задания

1) Надежность это:

- а) свойство объекта и сохранять во времени функции в заданных режимах и условиях применения.
- б) свойство объекта сохранять работоспособность.
- в) работа станка без поломок.

2) Диагностика это:

- а) нахождение неисправности объекта.
- б) наука о распознавании состояния объекта, поиском неисправностей, оценкой диагностической информации.
- в) определение поломки.

3) Отказ это:

- а) событие, заключающееся в нарушении работоспособности технологической системы.
- б) остановка технологической системы, невозможность нормального функционирования.
- в) поломка станка.

4) Силовые повреждения в станках возникают в результате:

- а) упругих деформаций, выборки зазоров в стыках, смятия контактирующих поверхностей, поворота деталей и узлов относительно друг друга.
- б) взаимодействия заготовки и инструмента, увеличения режимов резания, изменения положения деталей несущей системы.
- в) повышенных вибраций.

5) Динамические повреждения:

- а) снижают точность обработки, ухудшают шероховатость и волнистость обрабатываемой поверхности.
- б) уменьшают производительность и надежность.
- в) ухудшают качество обработанной поверхности.

6) Вынужденные колебания в технологической системе возникают:

- а) в следствие прерывистого характера процесса резания, дисбаланса вращающихся деталей и узлов станка, передачи колебаний от рядом работающих объектов.
- б) в результате изменения режимов резания, затупления инструмента.
- в) в результате автоколебаний.

7) Отказы режущего участка инструмента могут быть в виде:

- а) хрупкого разрушения, разрушения в следствие пластической деформации контактной зоны, изнашивания поверхностей режущего участка.
- б) температурных деформаций, поломки режущего участка.
- в) повышенных колебаний.

8) Диагностирование состояния режущего инструмента в процессе резания осуществляется:

- а) с помощью использования электрических явлений (ЭДС) и акустической эмиссии.
- б) с помощью компьютера по программе.
- в) с помощью датчиков.

9) Значительная доля отказов механической части станка происходит:

- а) из-за разрегулирования узлов.
- б) в результате износа направляющих.
- в) в результате автоколебаний.

10) К защитно-предохранительным устройствам МРС относятся:

- а) муфты, реле, электромеханические силовые столы.
- б) датчики, электродвигатели.
- в) устройства диагностирования.

11) Вибродиагностика применяется для:

- а) для периодической оценки состояния различных машин и агрегатов, имеющих вращающиеся детали.
- б) для определения производительности МРС.
- в) для уменьшения колебаний станка.

12) В основе применения методов вибродиагностики лежат следующие положения:

- а) анализ производительности станка и качества обработанных деталей.

б) параметры анализируемых сигналов могут быть измерены в процессе эксплуатации без разборки станка, именно они являются источниками информации о характере и месте повреждения.

13) Классификатор виброакустических признаков различных повреждений и дефектов механизма содержит:

- а) сведения о признаках и причинах возникновения повреждений, динамики их развития, зависимости признаков дефекта от режимов работы механизма.
- б) перечень повреждений и дефектов, количество повреждений за одинаковый промежуток времени.
- в) анализ состояния станка.

14) При расчете коэффициента технического использования станка учитывается:

- а) суммарное время на ремонт и суммарное время на техническое обслуживание.
- б) время использования станка и время холостого хода.
- в) общее время работы станка.

15) Диагностирование технологической системы:

- а) повышает коэффициент технического использования станка и тем самым повышает производительность.
- б) позволяет найти неисправность системы.
- в) повышает надежность.

16) Коэффициент эффективности капитальных вложений необходимо учитывать:

- а) при выборе варианта технического обеспечения системы диагностики.
- б) при расчете производительности технологической системы.
- в) при расчете надежности.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

✓ 1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

✓ 2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁴

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

✓ 3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
✓	Диагностика методом измерения сил резания
✓	Виброакустическая диагностика процесса резания
✓	Примеры диагностики фрезерных операций
✓	Параметрическая надежность процессов резания
✓	Задачи по надежности технологических систем

✓

³⁴ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

3. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по практическим занятиям осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Надежность и диагностика технологических систем»

4. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁵

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

✓

5. Перечень вопросов для собеседования

³⁵ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Изложите задачи, которые необходимо решать при разработке систем диагностирования.
2. Опишите конструкцию динамометра для измерения сил резания и особенности измерения в зависимости от вида обработки.
3. Укажите основные преимущества измерения сил резания с помощью тензометрических динамометров.
4. В чем состоит отличие динамометрической паллеты с радиосвязью от стандартного динамометра?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 2.

1. Какие явления при резании определяют возникновение ВА-сигналов?
2. В чем особенность возникновения ВА-сигналов при резании по сравнению с трением?
3. Как влияет твердость обрабатываемого материала на ВА-сигнал при резании?
4. В чем особенность прохождения сигналов разной частоты по упругой системе?
5. В чем особенности изменения параметров ВА-сигналов при износе сверл?
6. Как влияют особенности многолезвийной обработки на поведение ВА-сигнала?
7. Какие существуют закономерности поведения ВА-сигналов при трении и резании?
8. Как меняется спектр ВА-сигналов при засаливании шлифовального круга?
9. Как можно использовать ВА контроль при правке шлифовальных кругов?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 3.

1. От чего зависят изменения параметров ВА-сигнала при диагностировании фрезерной операции?
2. Объясните упрощенную схему структуры канала измерения ВА-сигнала.
3. Что выбирается в качестве критерия сравнения элементов инструментальной системы?
4. Перечислите этапы вибродиагностирования процесса фрезерования деталей.
5. Объясните влияние способа закрепления концевой фрезы на амплитуду ВА-сигналов (закрепление в термопатроне и цанговом патроне).

Контрольные вопросы к практическому занятию №4.

1. Перечислите особенности обработки деталей из труднообрабатываемых материалов.
2. Опишите схему формирования поверхностного слоя детали при резании изношенным инструментом.
3. Объясните влияния износа инструмента и шероховатости поверхности на формирование ВА-сигналов.
4. Опишите процесс диагностирования параметров шероховатости в процессе точения жаропрочных сплавов.
5. Опишите алгоритм управления процессом торцового точения путем автоматизированной оценки текущего состояния шероховатости обрабатываемой поверхности.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 5.

1. В чем заключается сущность настройки станка, обеспечивающей положение центра рассеяния внутри поля допуска в течение максимально возможного для данных

условий времени и на таком уровне, который практически исключает появление бракованных деталей?

2. Объясните определение настроечного размера, допуска настройки и количество деталей, обрабатываемых между двумя подналадками.

3. Объясните методику определения вероятности безотказной работы технологической системы.

4. Объясните методику оценки функциональной надежности металлорежущего станка по параметру «точность обработки».

5. Опишите алгоритм определения функциональной надежности вертикально-фрезерного станка путем определения процента дефектной продукции.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЭКЗАМЕН

40. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	24 вопроса
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

41. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

42. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Основные термины дисциплины: надежность, диагностика, технологическая система, отказ, контроль технического состояния, средства контроля.
2. Понятие и специфика проблемы надежности на различных этапах жизненного цикла изделия: проектирование и расчет, изготовление, эксплуатация.
3. Классификация отказов.
4. Виды повреждений технологической системы. Тепловые повреждения, силовые повреждения, динамические повреждения.
5. Виды повреждений технологической системы. Тепловые повреждения, динамические повреждения.
6. Виды повреждений инструмента.
7. Изменение в состоянии режущего инструмента.
8. Определение диагностирования. Задачи диагностирования
9. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам.
10. Пояснить требование однозначности диагностических параметров.
11. Пояснить требование информативности диагностических параметров.
12. Классификация диагностических параметров.
13. Способы диагностирования режущего инструмента.
14. Способы диагностирования состояния режущего инструмента в процессе резания.
15. Сила резания – диагностический признак состояния инструмента.
16. Конструкции динамометрических устройств.
17. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика станков. Контроль направляющих суппорта или каретки.
18. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика станков. Диагностика механизмов и узлов станка с помощью периодически подключаемых внешних датчиков.
19. Вибродиагностика станков. Классификатор зубчатых передач.
20. Вибродиагностика станков. Анализ уровня шума.
21. Эффективность диагностирования технологических систем. Коэффициент технического использования станка.
22. Эффективность диагностирования технологических систем. Коэффициент эффективности капитальных вложений.
23. Экономическая эффективность диагностирования при помощи внешних средств диагностирования.
24. Классификация средств диагностирования.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют³⁶

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	5

Разработал:  В.П. Табаков

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой  В.П. Табаков

IV. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

7. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

9. Тестовые задания

1. Метод электронно-лучевого испарения относится к методам:

- химического осаждения
- физического осаждения
- поверхностного легирования

2. Метод конденсации вещества в вакууме относится к методам:

- физического осаждения
- химического осаждения
- термического воздействия

3. Для нанесения покрытий на быстрорежущий инструмент используется метод:

- КИБ
- ХОП
- диффузионного насыщения

4. Для упрочнения режущего инструмента из керамики используется метод:

- ХОП
- КИБ
- магнетронного распыления

5. Высокая прочность адгезии покрытий, получаемых методом КИБ, обеспечивается:

- термическим подогревом инструментальной основы
- подогревом лазерным лучом
- ионной бомбардировкой инструментальной основы

6. Мультислоенная структура покрытий КИБ, обеспечивается:

- при нанесении многоэлементных покрытий из отдельных катодов
- при нанесении одноэлементных покрытий
- при нанесении двухэлементных покрытий из составных катодов

7. Изменение механических свойств покрытия может быть обеспечено:

- за счет изменения температуры конденсации покрытия
- за счет планетарного вращения режущего инструмента в камере установки
- за счет изменения расположения катодов-испарителей в камере установки

8. Изменение механических свойств покрытия может быть обеспечено:

- за счет изменения состава покрытия
- за счет изменения расстояния от катода-испарителя до оси стола установки
- за счет изменения скорости вращения стола установки

9. Изменение механических свойств покрытия может быть обеспечено:

- за счет изменения состава реакционного газа
- за счет увеличения расстояния между катодами-испарителями
- за счет использования специальных приспособлений для закрепления режущего инструмента в камере установки

10. Нанесение внутреннего слоя покрытий в режиме КТР обеспечивает:

- повышение износостойкости покрытий КТР
- повышение прочности адгезии покрытий КТР
- уменьшение твердости покрытий КТР

11. Выбрать состав покрытия, обеспечивающий наибольшую эффективность твердосплавных пластин при токарной обработке:

- TiN
- TiCN
- TiZrAlN

12. Выбрать состав покрытия, обеспечивающий наибольшую эффективность быстрорежущего инструмента:

- ZrN
- TiCrN

- TiZrCrN

13. Выбрать состав верхнего слоя многослойного покрытия, предназначенного для условий непрерывного резания, обеспечивающий наиболее благоприятные условия контактного взаимодействия на передней поверхности инструмента:

- TiN
- TiZrAlN
- TiCN

14. Выбрать состав промежуточного слоя многослойного покрытия TiCN-TiN, обеспечивающего наибольшую трещиностойкость:

- TiAlN
- TiZrN
- TiMoN

15. Выбрать состав верхнего слоя многослойного покрытия, предназначенного для условий прерывистого резания, обеспечивающий наиболее благоприятные условия контактного взаимодействия на передней поверхности инструмента:

- TiN
- TiZrCrN
- TiCN

16. Выбрать состав переходного адгезионного слоя для покрытия TiN, нанесенного на быстрорежущую сталь P6M5:

- Ti
- Ti-Fe
- Ti-Zr

17. Выбрать состав переходного адгезионного слоя для покрытия TiZrN, нанесенного на быстрорежущую сталь P6M5:

- Ti
- Ti-Fe
- Ti-Zr-Fe

18. Мультислойная структура покрытий, полученных с использованием составных катодов, образуется:

- при нанесении двухэлементных покрытий
- при нанесении одноэлементных покрытий
- при нанесении трехэлементных покрытий

19. Применение импульсной лазерной обработки покрытия обеспечивает:

- повышение размеров зерен материала покрытия
- повышение прочности адгезии покрытия
- повышение коррозионной стойкости покрытия

20. Добавление в состав покрытий дополнительных легирующих элементов вызывает:

- рост механических свойств
- уменьшение механических свойств
- не изменяет механические свойства

21. Механические свойства покрытий на основе нитрида титана возрастают:

- при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
- при переходе от многоэлементных покрытий к одноэлементным
- при переходе от многослойных покрытий к однослойным

22. Повышение содержания дополнительных элементов в двухэлементном нитридном покрытии вызывает:

- повышение механических свойств
- снижение механических свойств
- не влияет на свойства

23. Добавление Zr, Cr, Nb в состав покрытий, полученных из составных катодов, вызывает:

- снижение прочности адгезии
- повышение прочности адгезии
- не изменяет прочность адгезии

24. Добавление Al, Fe в состав покрытий, полученных из составных катодов, вызывает:

- снижение прочности адгезии
- повышение прочности адгезии
- не изменяет прочность адгезии

25. Добавление в состав покрытий дополнительных тугоплавких легирующих элементов вызывает:

- повышение сжимающих остаточных напряжений
- снижение сжимающих остаточных напряжений
- не влияет на остаточные напряжения

26. Прочность адгезии покрытий, полученных из составных катодов, возрастает:

- при переходе от многоэлементных покрытий к одноэлементным
- при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным
- прочность адгезии не изменяется

27. Верхний слой многослойного покрытия, предназначенного для условий непрерывного резания, должен обеспечить:

- максимальное снижение эквивалентных напряжений
- максимальное снижение нормальных напряжений
- максимальное снижение температуры резания

28. Архитектура многослойного покрытия, предназначенного для условий непрерывного резания, обеспечивающая достаточную трещиностойкость может иметь минимум:

- три слоя
- два слоя

- четыре слоя

29. Верхний слой многослойного покрытия, предназначенного для условий прерывистого резания, должен обеспечить:

- максимальное снижение эквивалентных напряжений при рабочем ходе инструмента
- максимальное снижение напряжений в режущем клине инструмента
- максимальное снижение температуры резания и ее амплитуды за рабочий цикл инструмента

30. Архитектура многослойного покрытия, предназначенного для условий прерывистого резания, обеспечивающая достаточную трещиностойкость может иметь минимум:

- три слоя
- два слоя
- четыре слоя

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

4. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁷

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

6. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Исследование влияния температуры конденсации износостойких покрытий на их механические свойства.
2	Исследование влияния состава на механические свойства износостойких покрытий.
3	Исследование влияния состава газовой среды при конденсации износостойких покрытий на их механические свойства.
4	Формирование механических свойств износостойкого покрытия путем дополнительного энергетического воздействия.

³⁷ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁸

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Принцип формирования многослойных покрытий режущего инструмента, работающего в условиях непрерывного резания.
2	Принцип формирования многослойных покрытий режущего инструмента, работающего в условиях прерывистого резания.
3	Многоэлементные износостойкие покрытия на основе модифицированного нитрида титана.
4	Многослойные износостойкие покрытия с переходными адгезионными слоями.

³⁸ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ**6. Процедура проведения**

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Технологические методы нанесения износостойких покрытий режущего инструмента»

7. Шкала оценивания с учетом срока сдачи³⁹

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику,	Неудовлетворительно

³⁹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

8. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам**Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1**

1. Объясните влияние температуры конденсации на механические свойства покрытий.
2. Объясните влияние температуры конденсации на остаточные напряжения и размер зерен материала покрытия
3. Объясните влияние температуры конденсации на период стойкости режущего инструмента.
4. Объясните технологию нанесения покрытия в комбинированном температурном режиме.
5. Объясните можно ли использовать технологию комбинированного температурного режима конденсации для многоэлементных и многослойных покрытий.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

1. Перечислите механизмы упрочнения материала многоэлементных покрытий, получаемых с использованием отдельных и составных катодов.
2. Объясните различие механических свойств многоэлементных покрытий, полученных с использованием отдельных и составных катодов.
3. Назовите легирующие элементы, вызывающие снижение величины остаточных сжимающих напряжений в покрытии.
4. Назовите легирующие элементы, вызывающие повышение прочности сцепления покрытия с инструментальной основой.
5. Как изменяются механические свойства покрытия при добавлении в его состав дополнительного легирующего элемента
6. Как изменяются механические свойства покрытий при переходе от одноэлементных к многоэлементным

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 3

1. Нарисуйте и объясните компоновочные схемы нанесения карбонитридных покрытий различного состава.
2. Объясните влияние содержания ацетилена в среде реакционного газа на структурные параметры покрытий.
3. Объясните влияние содержания ацетилена в среде реакционного газа на механические свойства покрытий
4. Объясните различие механических свойств одноэлементных и двухэлементных карбонитридных покрытий.
5. Назовите причины более высокой работоспособности режущего инструмента с карбонитридными покрытиями по сравнению с аналогичными по составу нитридными покрытиями.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4

1. Объясните назначение дополнительного энергетического воздействия на износостойкое покрытие
2. Объясните влияние импульсной лазерной обработки на структурные параметры покрытия и остаточные напряжения
3. Объясните влияние импульсной лазерной обработки на микротвердость покрытия и прочность адгезии с инструментальной основой
4. Назовите причины снижения интенсивности изнашивания режущего инструмента

с покрытиями после импульсной лазерной обработки

5. Назовите варианты импульсной лазерной обработки быстрорежущего инструмента с покрытием

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Сформулируйте принцип формирования многослойных покрытий режущего инструмента, работающего в условиях непрерывного резания

2. Назовите минимальное количество функциональных слоев в архитектуре многослойного покрытия, обеспечивающее достаточную трещиностойкость многослойного покрытия

3. Объясните влияние конструкции многослойного покрытия на механические свойства

4. Объясните функциональное назначение слоев многослойного покрытия

5. Назовите причины формирования в многоэлементных покрытиях более высоких нормальных сжимающих напряжений по сравнению с одноэлементными покрытиями

6. Как изменяется прочность адгезии с инструментальной основой при переходе от одноэлементного покрытия к многоэлементному

Контрольные вопросы к практическому занятию № 2

1. Сформулируйте принцип формирования многослойных покрытий режущего инструмента, работающего в условиях прерывистого резания

2. Назовите минимальное количество функциональных слоев в архитектуре многослойного покрытия, обеспечивающее достаточную трещиностойкость многослойного покрытия

3. Объясните влияние конструкции многослойного покрытия на механические свойства

4. Объясните функциональное назначение слоев многослойного покрытия

5. Как изменяется трещиностойкость при переходе от одноэлементного покрытия к многоэлементному

6. Как изменяется прочность адгезии с инструментальной основой при переходе от одноэлементного покрытия к многоэлементному

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. С использованием каких катодов можно наносить трехэлементные покрытия

2. Назовите механизмы упрочнения при нанесении покрытий из отдельных и составных катодов

3. Назовите причину более высоких механических свойств трехэлементных покрытий по сравнению с двухэлементными покрытиями, при использовании составных катодов

4. Как изменяется прочность адгезии при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным

5. Как изменяются механические свойства покрытий при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным

6. Как изменяются остаточные напряжения в покрытиях при переходе от одноэлементных покрытий к многоэлементным

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Объясните назначение адгезионных переходных слоев

2. Для каких инструментальных материалов можно в наибольшей степени реализовать применение переходных адгезионных слоев

3. Объясните влияние состава переходного адгезионного слоя на прочность адгезии покрытия с инструментальной основой
4. Назовите причины снижения интенсивности изнашивания режущего инструмента при использовании покрытий с переходными адгезионными слоями
5. Перечислите функциональное назначение слоев многослойного покрытия при использовании переходных адгезионных слоев на основе чистых металлов и их нитридов
6. Назовите варианты составов переходных слоев для покрытия TiN
7. Перечислите варианты переходных адгезионных слоев для покрытия TiZrN

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

43. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	26 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

44. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

45. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

39. Требования, предъявляемые к износостойким покрытиям
40. Классификация покрытий для режущего инструмента
41. Классификация методов нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент
42. Химические методы нанесения износостойких покрытий
43. Физические методы нанесения износостойких покрытий
44. Особенности нанесения покрытий методом КИБ и оборудование для его реализации
45. Технология подготовки поверхности режущего инструмента под нанесение покрытий
46. Механизмы упрочнения материала износостойкого покрытия

47. Технология нанесения покрытий в комбинированном температурном режиме: влияние температуры на структурные параметры и механические свойства покрытий
48. Технология нанесения покрытий в комбинированном температурном режиме: принцип формирования покрытия в режиме КТР, конструкции покрытий, влияние температуры на структурные параметры и механические свойства покрытий, полученных в режиме КТР.
49. Технология нанесения многоэлементных покрытий на основе нитридов титана: упрочнение материала износостойкого покрытия путем направленного изменения его состава
50. Технология нанесения многоэлементных покрытий на основе нитридов титана: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытий, работоспособность режущего инструмента с многоэлементными покрытиями.
51. Технология нанесения многоэлементных покрытий на основе нитридов титана, легированного алюминием и железом: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия, работоспособность режущего инструмента с многоэлементными покрытиями
52. Технология нанесения покрытий на основе карбонитридов титана: упрочнение материала износостойкого покрытия путем изменения состава газовой среды при его конденсации
53. Технология нанесения покрытий на основе карбонитридов титана: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
54. Технология нанесения износостойких покрытий с использованием составных катодов: конструкция катодов, механизм упрочнения материала покрытия
55. Технология нанесения износостойких покрытий с использованием составных катодов: структурные параметры и механические свойства покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытия, описание процесса нанесения покрытия и работоспособность режущего инструмента с покрытиями
56. Технология нанесения трехэлементных покрытий на основе нитридов и карбонитридов титана: механизм упрочнения материала покрытия, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия
57. Технология нанесения трехэлементных покрытий на основе нитридов и карбонитридов титана: структурные параметры и свойство покрытий, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
58. Технология нанесения многослойных покрытий для условий непрерывного резания: требования, предъявляемые к покрытиям в условиях непрерывного резания, принцип формирования многослойного покрытия
59. Технология нанесения многослойных покрытий для условий непрерывного резания: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
60. Технология нанесения многослойных покрытий для условий прерывистого резания: требования, предъявляемые к покрытиям в условиях непрерывного резания, принцип формирования многослойного покрытия
61. Технология нанесения многослойных покрытий для условий прерывистого резания: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для

- нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
62. Технология нанесения многослойных покрытий с переходными адгезионными слоями: конструкции покрытий, компоновочные схемы установок для нанесения покрытий, описание процесса нанесения покрытия, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
63. Технология комбинированной упрочняющей обработки: сущность технологии, параметры структуры и свойства покрытий после дополнительной упрочняющей обработки, работоспособность режущего инструмента с покрытиями
64. Оценка трещиностойкости износостойких покрытий

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Проектирование режущего и вспомогательного инструмента на основе САД систем

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют⁴⁰

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	2
Выполнение практических занятий	ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	3
Собеседование	ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	5

Разработал:  В.В. Сапунов

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»

протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой  В.П. Табаков

V. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

10. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

11. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

12. Тестовые задания

1. Основное назначение металлорежущих инструментов

- Холодная обработка поверхностей заготовок, различными методами формообразования
- Улучшение эстетических показателей обработанной детали
- Получение готовых деталей с тетрагональной структурой кристаллической решетки

2. Проектирование металлорежущих инструментов решает вопросы

- Изменение формы и размеров металлорежущего инструмента. Повышение термических и динамических характеристик металлорежущего инструмента.
- Определяется область назначения инструмента с учетом режима резания. Находится необходимый профиль инструмента. С учетом точности изготовления деталей назначаются допуски на размеры инструмента, указываются технические условия на его изготовление высокого качества.
- Устранение деформации в процессе обработки металлорежущим инструментом деталей сложного профиля. Улучшение качества поверхностного слоя деталей.

3. Токарные резцы предназначены

- а) Для использования на токарных (или подобным им) станках и получения из заготовок деталей с цилиндрическими, коническими, фасонными и торцовыми поверхностями, образующимися в результате вращения заготовки и перемещения резца; в процессе принятым называть точением.
- б) Для использования на различных станках и получения из заготовок деталей с центральным отверстием.
- в) Для применения в машиностроении и приборостроении, и обработки различных поверхностей корпусных и призматических деталей, а также винтовых поверхностей деталей тел вращения.

4. Как называются устройства, на токарном резце, применяемые для уменьшения размеров фракций стружки в процессе токарной обработки?

- а) Стружкодробители.
- б) Стружколоматели.
- в) Стрежкоскалователи.

5. Что такое фреза?

- а) Многолезвийный режущий инструмент, предназначенный для получения отверстий с высокой степенью точности и низкой шероховатостью.
- б) Многолезвийный вращающийся режущий инструмент, зубья которого последовательно вступают в контакт с обрабатываемой поверхностью в процессе резания.
- в) Однолезвийный режущий инструмент, предназначенный для обработки деталей типа «тело вращения».

6. Как необходимо изменять число режущих зубьев фрезы, для увеличения производительности и плавности процесса фрезерования?

- а) Уменьшать.
- б) Использовать дополнительные приспособления и устройства.
- в) Увеличивать.

7. Что такое сверло?

- а) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для получения резьбы в отверстиях деталей.
- б) Многолезвийный вращающийся режущий инструмент, зубья которого последовательно вступают в контакт с обрабатываемой поверхностью в процессе резания.
- в) Осевой, одно или многолезвийный инструмент, предназначенный для образования отверстий в сплошном металле и увеличения диаметра имеющегося отверстия.

8. Из каких основных конструктивных частей состоит спиральное сверло?

- а) Рабочая часть. Шейка. Хвостовик. Лапка (Поводок).
- б) Заходной. Режущей. Выравнивающей. Сглаживающей.
- в) Державка. Режущая часть.

9. Какой параметр определяет угол наклона винтовых канавок ω сверла?

- а) Глубину сверления.
- б) Основной параметр режущего инструмента – его передний угол γ .

в) Стойкость инструмента.

10. Что такое зенкер?

- а) Многолезвийный вращающийся режущий инструмент, зубья которого последовательно вступают в контакт с обрабатываемой поверхностью в процессе резания.
- б) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для выравнивания осевой линии и повышения точности формы отверстия после сверления.
- в) Однолезвийный режущий инструмент, предназначенный для обработки деталей типа «тело вращения».

11. Что такое развертка?

- а) Однолезвийный режущий инструмент, предназначенный для обработки деталей типа «тело вращения».
- б) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для получения резьбы в отверстиях деталей.
- в) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для повышения точности формы и размеров обрабатываемого отверстия и снижения шероховатости обрабатываемой поверхности.

12. Что такое метчик?

- а) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для выравнивания осевой линии и повышения точности формы отверстия после сверления.
- б) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для повышения точности формы и размеров обрабатываемого отверстия и снижения шероховатости обрабатываемой поверхности.
- в) Осевой многолезвийный инструмент, предназначенный для нарезания резьбы в отверстиях.

13. CAD – это

- а) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ
- б) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
- в) автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков
- г) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства

14. CAE – это

- а) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ
- б) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
- в) автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков
- г) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства

15. Модель – это

- а) система математических зависимостей, алгоритм или программа, имитирующие структуру или функции исследуемого объекта
- б) система математических зависимостей, алгоритм или программа, заменяющие

структуру или функции исследуемого объекта

в) система математических зависимостей, алгоритм или программа, изменяющие структуру или функции исследуемого объекта

г) система математических зависимостей, алгоритм или программа, запускающие структуру или функции исследуемого объекта

16. NX – это

а) интерактивная система автоматизации математических расчетов

б) интерактивная система автоматизации формирования баз данных

в) интерактивная система автоматизации проектирования и изготовления

г) интерактивная система автоматизации черчения и печати

17. Метод моделирования, в котором детали создаются и редактируются на уровне сборки (в среде сборки) называется

а) моделированием сверху-вниз

б) проектированием в контексте сборки

в) моделированием снизу-вверх

г) проектированием во время сборки

18. С помощью инженерного синтеза и инженерного анализа осуществляется

а) поиск аналогов и разработка проекта

б) моделирование структуры и поведения объекта

в) формирование и ведение проектной документации

г) разработка проекта и формирование проектной документации

19. Подсистемы расчетов деталей машин, расчетов режимов резания, расчетов технико-экономических показателей относятся к

а) объектным

б) независимым

в) инвариантным

г) ориентированным

20. Процесс проектирования реализуется в функциональных подсистемах в виде

а) определенной последовательности проектных процедур и операций

б) определенной последовательности проектных решений

в) определенной последовательности проектных подсистем

г) определенной последовательности проектных решений и подсистем

21. Автоматизированное проектирование – это

а) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется человеком

б) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием человека и ЭВМ

в) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или)

алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием людей

г) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется ЭВМ

22. Автоматическое проектирование – это

а) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия человека

б) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия ЭВМ

в) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия САПР

г) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия вычислительной техники

23. Совокупность предписаний, необходимых для выполнения проектирования – это

а) ход проектирования

б) проектировочная деятельность

в) алгоритм проектирования

г) оформление проекта

24. Совокупность математических методов, моделей, алгоритмов, необходимых для выполнения процесса автоматизированного проектирования, решения всех задач САПР, называется

а) математическое обеспечение

б) лингвистическое обеспечение

в) информационное обеспечение

г) техническое обеспечение

25. Процесс обработки информации от словесного описания объекта в соответствии с поставленной задачей до получения внутримашинного представления является

а) проектным моделированием

б) математическим моделированием

в) геометрическим моделированием

г) машинным моделированием

26. Объединение частных подмоделей в модель, создание ее из более простых, отражающих отдельные стороны функционирования объекта – это:

а) декомпозиция

б) деноминация

в) деверсификация

г) денонсация

27. Метод моделирования, в котором детали создаются и редактируются автономно, без учета их использования в сборке, называется

- а) моделированием сверху-вниз
- б) проектированием в контексте сборки
- в) моделированием снизу-вверх
- г) проектированием во время сборки

28. Минимальная координатная модель изображения – это:

- а) количество входных данных, позволяющих графическому пакету построить минимальную модель
- б) минимальное количество входных данных, позволяющих графическому пакету построить искомую модель
- в) минимальная система координат модели, позволяющая графическому пакету построить искомую модель
- г) минимальное количество входных данных, позволяющих графическому пакету построить минимальную модель

29. Лингвистическое обеспечение САПР – это:

- а) машинный язык, используемый для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования
- б) совокупность языков, используемых для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования
- в) совокупность языков, используемых для представления информации о процессе и средствах проектирования
- г) машинный язык, используемый для представления информации о процессе и средствах проектирования

30. Моделирование в САПР – это:

- а) автоматизированного проектирования с помощью компьютерной системы
- б) представление различных характеристик поведения физической или абстрактной системы с помощью другой системы
- в) представление различных характеристик системы автоматизированного проектирования с помощью механической системы
- г) представление различных характеристик социальной системы с помощью экономической системы

ОТВЕТЫ К ТЕСТУ

1 – а

2 – б

3 – а

4 – б

5 – б

6 – в

7 – в

8 – а

9 – б

10 – б

11 – в

12 – в

13 – а

14 – б

15 – а

16 – в

17 – а

18 – б

19 – в

20 – а

21 – б

22 – а

23 – в

24 – а

25 – в

26 – а

27 – в

28 – б

29 – б

30 – б

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

7. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	3 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴¹

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

9. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Разработка 3D-модели сверла в CAD системе NX с учетом выбранного материала рабочей части инструмента и способа его закрепления, схемы срезания припуска и схемы формообразования поверхностей обрабатываемой детали, формы рабочих поверхностей инструмента, способа формирования и отвода стружки из зоны резания.
2	Разработка 3D-модели метчика в CAD системе NX с учетом выбранного материала рабочей части инструмента и способа его закрепления, схемы срезания припуска и схемы формообразования поверхностей обрабатываемой детали, формы рабочих поверхностей инструмента, способа формирования и отвода стружки из зоны резания.
3	Разработка 3D-модели фрезы в CAD системе NX с учетом выбранного материала рабочей части инструмента и способа его закрепления, схемы срезания припуска и схемы формообразования поверхностей обрабатываемой детали, формы рабочих поверхностей инструмента, способа формирования и отвода стружки из зоны резания.

⁴¹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	2 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴²

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Анализ исходной информация для разработки технических заданий на проектируемые режущие инструменты с учетом обеспечения адаптации конструкций инструментов к конкретным условиям их работы и соответствия присоединительной части инструментов паспортным данным сопрягаемых с инструментами мест конкретного, имеющегося в цехе станка.
2	Разработка алгоритмов создания 3D-моделей проектируемых режущих инструментов с учетом функций, операций и команд CAD системы 3D-моделирования NX.

⁴² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

9. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса « <u>Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки</u> »

10. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴³

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

⁴³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

11. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

- 1) Приведите методику разработки 3D-модели сверла в CAD системе «Siemens NX».
- 2) Каким образом осуществляется создание новых файлов моделей в «Siemens NX»?
- 3) В чем заключаются особенности создания эскизов в «Siemens NX»?
- 4) Как производится коррекция автоматически задаваемых размеров эскиза?
- 5) В чем заключаются особенности построения твердотельных элементов на основе команды «Вытягивание» в «Siemens NX»?
- 6) Для чего предназначена команда «Проецирование кривой» в режиме построения эскиза?
- 7) Каким образом осуществляется принудительное наложение ограничений на геометрические объекты эскиза?
- 8) Как осуществляется сохранение файлов моделей в «Siemens NX»?
- 9) В чем заключаются особенности построения твердотельных элементов на основе команды «Вращение» в «Siemens NX»?
- 10) В чем заключаются особенности построения вырезов на существующей твердотельной геометрии в «Siemens NX»?
- 11) Каким образом осуществляется скругление ребер твердотельных элементов в «Siemens NX»?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

- 1) Приведите методику разработки 3D-модели метчика в CAD системе «Siemens NX».
- 2) Как построить примитив «Цилиндр»?
- 3) Как построить примитив «Конус»?
- 4) Как построить примитив «Сфера»?
- 5) Как построить примитив «Прямоугольный параллелепипед»?
- 6) Как построить два пересекающихся тела и объединить их?
- 7) Как построить два пересекающихся тела и вычесть одно тело из другого по указанию преподавателя?
- 8) Как построить два пересекающихся тела и создать их общую часть?
- 9) Как отредактировать значения параметров построенных тел?
- 10) Как построить уклон на 3D-модели детали?
- 11) Что представляет собой панель быстрого доступа в «Siemens NX»?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

- 1) Приведите методику разработки 3D-модели фрезы в CAD системе «Siemens NX».
- 2) Что собой представляют верхняя и нижняя панели инструментов в рабочем окне «Siemens NX»?
- 3) Каким образом осуществляется вставка компонентов в сборку в режиме ее создания «снизу-вверх»?
- 4) Какие инструменты «Siemens NX» используются для позиционирования компонентов сборки относительно друг друга?
- 5) Как осуществляется вставка подборок в текущий файл сборки «Siemens NX»?
- 6) Что представляет из себя библиотека повторного использования в «Siemens NX»?
- 7) Какими способами можно переместить компонент сборки в «Siemens NX»?
- 8) Применение сопряжения «Угол» в системе «Siemens NX».
- 9) Применение сопряжения «Центр» в системе «Siemens NX».
- 10) Каким образом зафиксировать компонент сборки в системе «Siemens NX»?

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию №1

1. Из каких пунктов состоит техническое задание на проектирование режущих инструментов?
2. Какой состав исходной информации для проектирования режущих и вспомогательных инструментов?
3. Каким образом учитываются предполагаемые режимы обработки при проектировании режущих и вспомогательных инструментов?
4. Перечислите основные типы анализа, доступные в решателе NX Nastran.
5. Какие конечные элементы можно использовать при генерации сеток трехмерных объектов?
6. Что понимают под терминами «ограничение» и «нагрузка» при работе в среде NX «Расширенная симуляция»?
7. Какие типы нагрузок доступны в решателе NX Nastran?
8. Какие типы ограничений доступны в решателе NX Nastran?
9. Дайте определение главной составляющей силы резания.
10. Дайте определение жесткости технологической системы.
11. Дайте определение радиальной составляющей силы резания.
12. Каким образом задать материал режущего инструмента для расчета напряжений и деформаций?
13. Какие виды анализа можно проводить, и в каком виде выводятся результаты при использовании решателя NX Nastran?
14. На каком этапе задают начальные условия при CAE расчете и что они в себя включают?

Контрольные вопросы к практическому занятию №2

1. Опишите методику разработки алгоритмов создания 3D-моделей проектируемых режущих инструментов с учетом функций, операций и команд CAD системы 3D-моделирования NX.

2. Приведите названия основных CAD систем для проектирования режущих и вспомогательных инструментов.
3. Опишите особенности алгоритмов создания 3D-моделей токарных резцов в CAD системе 3D-моделирования NX.
4. Опишите особенности алгоритмов создания 3D-моделей сверл в CAD системе 3D-моделирования NX.
5. Опишите особенности алгоритмов создания 3D-моделей метчиков в CAD системе 3D-моделирования NX.
6. Опишите особенности алгоритмов создания 3D-моделей торцовых фрез в CAD системе 3D-моделирования NX.
7. Приведите сравнительные характеристики CAD систем NX и Компас 3D применительно к проектированию режущих и вспомогательных инструментов.

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЭКЗАМЕН

46. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	24 вопроса
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

47. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

48. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

1. Информационные аспекты автоматизированного проектирования РИ.
2. Автоматизация трехмерного моделирования конструкций в САД системе NX.
3. Роль САПР РИ в общей структуре автоматизированных систем управления.
4. Особенности проектирования режущего инструмента в САД системе NX средствами API-программирования.
5. Организационная структура САПР РИ.
6. Разработка моделей и исследование инструментальной оснастки обрабатывающих центров с помощью САД систем.
7. Проектирующие подсистемы САПР РИ.
8. Проектирование инструментальной оснастки для обрабатывающих центров путем проведения твердотельного моделирования и построения параметрических моделей унифицированных элементов.
9. Обслуживающие подсистемы САПР РИ.
10. Рендеринг моделей режущего и вспомогательного инструмента: инструменты и возможности САД систем.
11. Формирование организационной структуры САПР РИ.
12. Автоматизированная система технологической подготовки производства Компас 3D. Назначение, основные возможности, методика проектирования РИ.
13. Структура обеспечения САПР РИ.
14. Автоматизированная система технологической подготовки производства NX. Назначение, основные возможности, методика проектирования РИ.
15. Последовательность разработки и содержание проектирующих подсистем САПР РИ.
16. Модули NX, обеспечивающие проектирование режущего и вспомогательного инструмента и оформление документации (САД).
17. Формирование баз данных по режущему инструменту.
18. Модули, обеспечивающие инженерный анализ режущего и вспомогательного инструмента (САЕ).
19. Применение САД/САМ/САЕ-систем как способ повышения качества проектирования.
20. Панель ресурсов и основные функции твердотельного моделирования автоматизированной системы NX.
21. Состояние и развитие проектирующих подсистем САПР РИ.
22. Последовательность и методика проведения САЕ- расчета в программном продукте NX.
23. Подходы к построению сборки. Расширенные инструменты сборки.
24. Методология проектирования режущих инструментов в САД системах.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
«Современные технологии абразивной обработки заготовок»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют⁴⁴

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
1.Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
2.Выполнение лабораторных работ	ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1	2
3.Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 , ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4



Разработал: _____ Н.И. Веткасов

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года



Заведующий кафедрой _____ В.П. Табаков

VI. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

1.ТЕСТЫ

13. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	6 тестов
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	20 - 30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

15. Тестовые вопросы

1. Высокоскоростное шлифование – шлифование с окружной скоростью круга до :
 - 150 м/с;
 - 210 м/с;
 - 300 м/с;
2. Внедрение высокоскоростного шлифования обеспечивает;
 - повышение производительности при снижении качества шлифованных деталей;
 - повышение производительности при сохранении качества шлифованных деталей;
 - повышение производительности при повышении качества шлифованных деталей
- 3 Как изменяется силы шлифования при применении ШК из кубического нитрида бора :
 - увеличивается
 - уменьшается.
 - изменяется незначительно;
- 4) Композиционный шлифовальный круг:
 - на рабочей поверхности, которого нанесен слой твердой смазки;
 - на рабочей поверхности , которого выполнены пазы, прорези, каналы;
 - на рабочей поверхности, которого выполнены пазы, прорези, каналы,; заполненные смазочным материалом;
- 5 Алмазные круги применяют при шлифовании заготовок :
 - из цветных сплавов;
 - из твердых сплавов;
 - твердых сплавов и керамик.

6 Круги из КНБ эффективны при:

- глубинном шлифовании;
- ультраскоростном шлифовании ;
- профильном шлифовании .

7. К геометрии срезаемого слоя при шлифовании относится:

- скорость движения подачи
- ширина срезаемого слоя
- высота срезаемого слоя

8. Среднюю контактную температуру в зоне шлифования, наиболее близкую к реальной, можно измерить:

- методом естественной термодпары
- методом искусственной термодпары
- методом полуюскусственной термодпары

9. Превышение радиальной составляющей по сравнению с касательной составляющей силы резания при шлифовании вызвано:

- высокой окружной скоростью шлифовального круга
- размерами шлифовального круга
- значительными радиусами округления абразивных зерен

10. Под неуравновешенностью шлифовального круга понимают:

- его состояние , характеризующееся таким распределением масс , которое во время его вращения вызывает переменные нагрузки на опорах и изгиб шпинделя
- его состояние, характеризующееся таким распределением масс , которое во время его вращения вызывает положительные нагрузки на опорах
- его состояние, характеризующееся равномерным распределением масс , которое во время его вращения вызывает положительные нагрузки на опорах

11. Статическая неуравновешенность это:

- такая неуравновешенностью шлифовального круга, при которой ось круга и его главная центральная ось инерции параллельны и не пересекаются между собой
- такая неуравновешенностью шлифовального круга, при которой ось круга и его главная центральная ось инерции непараллельны и не пересекаются между собой
- такая неуравновешенностью шлифовального круга, при которой ось круга и его главная центральная ось инерции параллельны и пересекаются между собой

12. Для обеспечения требуемой размерной стойкости композиционного круга длина режущего выступа должна быть:

- больше длины впадины;
- равна длине впадины;
- больше длины впадины.

13. Для определения мощности резания при шлифовании используется?

- радиальная составляющая силы резания
- тангенциальная составляющая силы шлифования
- осевая составляющая силы шлифования

14. Под скоростью разрушения шлифовального круга понимают:

- окружную скорость, при которой должна обеспечиваться механическая прочность круга
- окружную скорость, при которой разрушается шлифовальный круг под действием центробежных сил
- окружную скорость, при которой не разрушается шлифовальный круг под действием центробежных сил и при которой он испытан у производителя.

15. Точечная неуравновешенная масс это:

- условная точечная масса с заданным эксцентриситетом, который во время его вращения вызывает переменные нагрузки на опорах и изгиб шпинделя
- реальная точечная масса с заданным эксцентриситетом, который во время его вращения вызывает переменные нагрузки на опорах и изгиб шпинделя

- условная точечная масса , расположенная без эксцентриситета, который во время его вращения вызывает переменные нагрузки на опорах и изгиб шпинделя

16. Количество теплоты, уходящей со стружкой, с увеличением окружной скорости шлифовального круга:

- уменьшается
- увеличивается
- не изменяется

17. Превышение радиальной составляющей по сравнению с тангенциальной составляющей силы резания при шлифовании вызвано:

- высокой окружной скоростью шлифовального круга
- размерами шлифовального круга
- значительными радиусами округления абразивных зерен

18. Под испытательной скоростью шлифовального круга понимают:

- окружную скорость, при которой должна обеспечиваться механическая прочность круга
- окружную скорость, при которой разрушается шлифовальный круг под действием центробежных сил
- окружную скорость, при которой не разрушается шлифовальный круг под действием центробежных сил и при которой он испытан у производителей

19. Структура абразивного инструмента – это соотношение:

- объемов , занимаемых в круге абразивным зерном, связкой и порами
- масс абразивных зерен, связки и наполнителя
- объемов , занимаемых в круге абразивным зерном, связкой и наполнителем.

20. С увеличением окружной скорости круга следует :

- уменьшать его твердость
- увеличивать его твердость
- не изменять его твердость.

21. С увеличением окружной скорости круга, как правило:

- повышается стойкость круга, уменьшаются составляющие силы шлифования, повышается средняя контактная температура, снижается шероховатость шлифованной поверхности
- снижается стойкость круга, повышаются составляющие силы шлифования, повышается средняя контактная температура, снижается шероховатость шлифованной поверхности
- повышается стойкость круга, повышаются составляющие силы шлифования, повышается средняя контактная температура, повышается шероховатость шлифованной поверхности.

22. Композиционные шлифовальные круги должны иметь по сравнению со стандартными кругами:

- более плотную упаковку зерен
- менее плотную упаковку зерен
- такую же упаковку зерен.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Процедура выполнения лабораторных занятий

Количество проводимых лабораторных занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴⁵

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено
Процент правильных ответов меньше 60 %	незачтено

3. Перечень лабораторных занятий

Номер занятия	Наименование лабораторного занятия и количество часов
1	Статистический анализ точности технологического процесса шлифования заготовок (4 часа)
2	Исследование неуравновешенности шлифовальных кругов (4 часа)
3	Сравнительная оценка технологической эффективности классического и высокоскоростного шлифования (4 часа)
4	Сравнительная оценка технологической эффективности классического, силового и глубинного шлифования (4 часа)

Контрольные вопросы к лабораторному занятию № 1

1. Что понимают под неуравновешенностью шлифовального круга?
2. Каковы основные причины возникновения неуравновешенности шлифовального круга?
3. Что понимается под статической неуравновешенностью?

⁴⁵ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

4. Что называется моментной неуравновешенностью?
5. Что такое динамическая неуравновешенность?
6. Что понимают под эксцентриситетом массы?
7. Дайте определение точечной неуравновешенной массы.
8. Как рассчитывается дисбаланс шлифовального круга?
9. В чем заключается процесс балансировки круга?
10. На каком оборудовании контролируются допустимые неуравненные массы?

Контрольные вопросы к лабораторному занятию № 2

1. В результате действия каких факторов возникают напряжения в работающем шлифовальном круге?
2. Какой фактор оказывает доминирующее влияние на разрушение шлифовального круга?
3. В чем отличие композиционных шлифовальных кругов от стандартных и прерывистых круг?
4. Какие силы больше по величине: силы шлифования или центробежные силы?
5. В чем заключается сущность положения об изотропности свойств материала круга?
6. Перечислите этапы испытания шлифовального круга на испытательном стенде «СИП-800М».
7. Что понимают под предельной рабочей скоростью?
8. Поясните понятие «скорость разрушения».
9. Дайте определение испытательной скорости.
10. Что такое «коэффициент запаса прочности при разрушении абразивного инструмента»?

Контрольные вопросы к лабораторному занятию № 3

1. Какие круги называют высокоскоростными?
2. Как изменяется сечение стружки с увеличением скорости резания при высокоскоростном шлифовании по сравнению с многопроходным шлифованием?
3. Какие функции выполняет СОЖ при высокоскоростном шлифовании?
4. Какие факторы способствуют

Контрольные вопросы к лабораторному занятию № 4

1. Что понимают под глубинным шлифованием?
2. В чем заключаются особенности глубинного шлифования?
3. Как изменяется толщина среза при переходе с многопроходного на глубинное шлифование при условии одинаковой скорости съема материала?
4. Как влияет изменение толщины среза на шероховатость шлифованной поверхности при глубинном шлифовании?
5. С чем связано повышение виброустойчивости технологической системы при глубинном шлифовании?
6. За счет чего повышается производительность глубинного шлифования по сравнению с многопроходным шлифованием?

16. СОБЕСЕДОВАНИЕ

12. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	10 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3 вопроса
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Современные технологии абразивной обработки заготовок»

Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴⁶

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные,	Неудовлетворительно

⁴⁶ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы.
 Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы

Приложение 4

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

ЗАЧЕТ

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	42 вопроса
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Зачет
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Незачет

Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине СТАОЗ

1. Сущность основных процессов абразивной обработки и их отличие от обработки лезвийными инструментами.
2. Краткий обзор развития процессов абразивной обработки, технологические

возможности и области применения.

3. Абразивные инструменты: типоразмеры, характеристики, абразивные материалы, их свойства и области применения.

4. Скоростное и высокоскоростное шлифование заготовок из различных конструкционных материалов. Основные отличия от обычного шлифования. Преимущества, недостатки и области применения.

5. Силовое и глубинное шлифование. Основные отличия от обычного шлифования. Преимущества, недостатки, области и перспективы применения.

6. Направление и тенденции развития шлифовального оборудования.

7. Инструменты для глубокого шлифования.

8. СОЖ для силового и глубинного шлифования.

9. Технология «Vireg».

10. Особенности абразивной обработки заготовок инструментами из сверхтвёрдых материалов. Основные отличия от обработки традиционными абразивами. Преимущества, недостатки, области и перспективы применения.

11. Технологические возможности правки шлифовальных кругов. Классификация методов правки. Преимущества, недостатки и области применения.

12. Основные виды алмазных правящих инструментов, виды их износа и критерии необходимости правки шлифовальных кругов.

13. Шлифование с непрерывной правкой абразивного круга и кругов из сверхтвёрдых материалов. Основные отличия от обычного шлифования.

14. Основные пути увеличения периода стойкости абразивных инструментов из традиционных и сверхтвёрдых материалов.

15. Основные пути повышения качества деталей при их изготовлении на операциях абразивной обработки.

16. Изменения в условиях стружкообразования с переходом на высокоскоростное шлифование.

17. Функциональные действия СОЖ: охлаждающее, смазочное, моющее, диспергирующее, демпфирующее и механизмы их проявления при обработке резанием.

18. Классификация СОТС для металлообработки.

19. Основные виды масляных СОЖ и их функциональное назначение.

20. Основные виды водных СОЖ и их функциональное назначение

21. Основные виды твердых смазочных материалы и их классификация.

22. Основные виды газообразных СОТС и их классификация.

и области применения.

23. Основные способы и устройства для подачи СОЖ в зону абразивной обработки заготовок. Преимущества, недостатки, области применения.

24. Перспективные методы абразивной обработки заготовок из современных конструкционных материалов: высокоскоростное, силовое и глубинное шлифование.

25. Кинематические и динамические аспекты увеличения рабочей скорости абразивных инструментов, возможности современных конструкций инструментов и технологического оборудования.

26. Области и перспективы применения высокоскоростного шлифования.

27. Характер режима работы шлифовального круга при силовом шлифовании

28. Основные отличия глубинного шлифования от силового и плоского маятникового видов шлифования.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Конструкторские и технологические размерные цепи и их расчет

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют⁴⁷

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	2
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	3
Собеседование	ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Зачет	ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	5

Разработал: _____  _____ А.Н. Унянин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от 29 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

VII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

17. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	4 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации(при необходимости)	

18. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

19. Тестовые задания

1) Совокупность размеров, непосредственно участвующих в решении поставленной задачи и образующих замкнутый контур, называется:

- а) линейными размерами
- б) размерной цепью
- в) размерным контуром
- г) конструкторскими размерами

2) Размерная цепь, звенья которой расположены в одной плоскости, называется:

- а) линейная
- б) пространственная
- в) плоская
- г) угловая

3) Звено, с изменением которого непосредственно изменяется величина замыкающего звена, называется:

- а) исходным

- б) составляющим
- в) компенсирующим
- г) технологическим

4) Увеличивающее звено – это звено размерной цепи, с увеличением которого замыкающее звено:

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется
- г) ведет себя по разному в зависимости от характера связи в размерной цепи.

5) Уменьшающее звено – это звено размерной цепи, с увеличением которого замыкающее звено:

- а) уменьшается
- б) не изменяется
- в) увеличивается
- г) поведение зависит от вида поставленной задачи.

6) Конструкторская размерная цепь:

- а) решает задачу измерения величин, характеризующих точность изделия
- б) определяет требуемое расстояние или относительный поворот поверхностей в процессе изготовления изделия
- в) служит для выбора методов изготовления и сборки
- г) определяет расстояние или относительный поворот поверхностей или их осей в изделии.

7) Технологическая размерная цепь:

- а) определяет требуемое расстояние или поворот поверхностей изделия при изготовлении
- б) решает задачу измерения величин, характеризующих точность изделия
- в) определяет расстояние или относительный поворот поверхностей в изделии
- г) характеризует факторы, вызывающие геометрические погрешности при изготовлении.

8) Размерные цепи, в которых каждая последующая цепь имеет общую базу с предыдущей, называются:

- а) последовательно связанные
- б) плоские
- в) параллельно связанные
- г) измерительные.

9) В результате решения обратной задачи находят:

- а) параметры замыкающего звена
- б) параметры составляющих звеньев
- в) параметры увеличивающего звена
- г) значения линейных размеров.

10) Номинальный размер замыкающего звена равен

- а) сумме номинальных размеров увеличивающих звеньев
- б) сумме номинальных размеров уменьшающих звеньев
- в) сумме номинальных размеров составляющих звеньев с учетом передаточных отношений
- г) сумме номинальных размеров составляющих звеньев без учета передаточных отношений

11) Метод, который обеспечивает достижение требуемой точности замыкающего звена размерной цепи путем включения в нее составляющих звеньев без выбора, подбора или изменения их значений называется методом ... взаимозаменяемости.

- а) групповой
- б) пригонки
- в) полной
- г) неполной

12) Метод расчета размерных цепей на максимум и минимум называют методом ...

- а) групповой взаимозаменяемости
- б) пригонки
- в) полной взаимозаменяемости
- г) неполной взаимозаменяемости

13) Метод, который обеспечивает достижение требуемой точности замыкающего звена у заранее обусловленной части изделий путем включения в размерную цепь составляющих звеньев без выбора, подбора или изменения их значений, называется методом ...

- а) групповой взаимозаменяемости
- б) пригонки
- в) полной взаимозаменяемости
- г) неполной взаимозаменяемости

14) Метод взаимозаменяемости, при котором требуемая точность замыкающего звена размерной цепи достигается путем включения в нее составляющих звеньев, принадлежащих к одной из групп, на которые они предварительно рассортированы, называется методом ...

- а) полной взаимозаменяемости
- б) групповой взаимозаменяемости
- в) пригонки
- г) неполной взаимозаменяемости

15) При осуществлении сборки изделий методом пригонки требуемая точность замыкающего звена размерной цепи обеспечивается путем

- а) изменением размера компенсирующего звена без удаления слоя материала
- б) изменением размера компенсирующего звена с удалением слоя материала
- в) изменением размера замыкающего звена без удаления слоя материала
- г) изменением размера замыкающего звена с удалением слоя материала

16) Сборку изделий методом пригонки осуществляют в большинстве случаев в

- а) единичном производстве
- б) крупносерийном и массовом производстве
- в) крупносерийном производстве
- г) массовом производстве

17) Сборку изделий методом регулирования осуществляют в

- а) единичном производстве
- б) серийном производстве
- в) массовом производстве
- г) любом производстве

18) При решении размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости учитывают

- а) законы распределения размеров составляющих звеньев размерных цепей
- б) программу выпуска изделий
- в) назначение изделий
- г) материал деталей, входящих в размерную цепь

19) Компенсаторы, применяемые при расчете размерных цепей методом регулирования, бывают

- а) разборные и неразборные
- б) съемные и несъемные
- в) радиальные и торцевые
- г) упорные и свободные
- д) подвижные и неподвижные

20) Недостатком метода регулирования является

- а) необходимость выполнения пригоночных работ
- б) значительный разброс времени на выполнение пригоночных работ у разных изделий, усложняющих организацию поточной сборки
- в) необходимость изменения конструкции изделия путем ввода специальной детали, выступающей в роли компенсатора
- г) относительно жесткие допуски на составляющие звенья размерной цепи

21) Целью размерного анализа вновь проектируемого технологического процесса не является:

- а) определение припусков
- б) определение операционных (промежуточных) размеров
- в) определение размеров исходных заготовок
- г) назначение режимов обработки

22) Целью размерного анализа действующего технологического процесса не является:

- а) оценка возможности обеспечения заданной точности размеров детали
- б) установление фактических значений припусков
- в) определение операционных (промежуточных) размеров

г) выявление размерных связей между операциями и переходами технологического процесса

23) Направлением совершенствования технологического процесса в результате выполнения размерного анализа не является:

- а) изменение его структуры (числа и последовательности выполняемых переходов)
- б) замена технологических баз на отдельных операциях
- в) замена инструментального материала
- г) изменение способа простановки операционных (промежуточных) размеров

24) Замыкающими звеньями технологических размерных цепей являются:

- а) размеры детали, выполняемые в ходе технологического процесса как операционные
- б) операционные размеры
- в) размеры детали, непосредственно не выполняемые в ходе технологического процесса как операционные
- г) промежуточные размеры

25) Замыкающими звеньями технологических размерных цепей являются:

- а) размеры детали, выполняемые в ходе технологического процесса как операционные
- б) операционные размеры
- в) припуски
- г) промежуточные размеры

26) В технологических размерных цепях исходными звеньями являются:

- а) операционные размеры
- б) размеры заготовки
- в) чертежные размеры детали
- г) размеры заготовки и операционные размеры

27) Составляющими звеньями технологических размерных цепей не являются

- а) операционные размеры
- б) размеры детали, непосредственно не выполняемые в ходе технологического процесса как операционные
- в) размеры заготовки
- г) припуски

28) Исходными данными, необходимыми для построения технологических размерных цепей, не являются

- а) чертеж детали
- б) эскиз заготовки
- в) операционные эскизы
- г) режимы обработки

29) В ходе размерного анализа технологических процессов не выполняют:

- а) проверочные расчеты возможности обеспечения точности чертежных размеров детали
- б) назначение допусков на операционные размеры
- в) назначение условий и режима обработки
- г) построение размерных схем технологического процесса

30) Конструкторские динамические размерные цепи учитывают:

- а) неизменность размеров составляющих звеньев
- б) изменение размеров составляющих звеньев за счет их податливости
- в) изменение припусков на обработку
- г) неизменность припусков на обработку

Приложение 2

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

10. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

11. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴⁸

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

12. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Размерно-точностной анализ конического редуктора ведущего моста автомобиля
2	Размерно-точностной анализ червячного редуктора
3	Моделирование погрешностей звеньев конструкторских динамических размерных цепей, обусловленных силовой деформацией, с применением САЕ-систем
4	Моделирование погрешностей звеньев конструкторских динамических размерных цепей, обусловленных температурной деформацией, с применением САЕ-систем

⁴⁸ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁴⁹

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Выявление конструкторских размерных цепей различных изделий (узлов машин, приспособлений, шпиндельной оснастки)
2	Размерно-точностной анализ конструкций машин
3	Размерный анализ технологических процессов изготовления деталей типа тел вращения на ЭВМ
4	Размерный анализ технологического процесса изготовления корпусной детали на ЭВМ

⁴⁹ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ

13. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам/практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ и практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Конструкторские и технологические размерные цепи и их расчет»

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵⁰

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

⁵⁰ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

15. Перечень вопросов для собеседования

Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам

Контрольные вопросы к лабораторной работе №1

1. Что называют основной размерной цепью?
2. Что называют производной размерной цепью?
3. Какие виды звеньев выделяют в размерной цепи?
4. Какое звено цепи называют компенсирующим?
5. С какой целью создается натяг в подшипниковых узлах конических редукторов мостов?
6. Какие виды компенсаторов используют в процессе регулирования подшипниковых узлов конических редукторов мостов?
7. Какова последовательность действий при регулировании подшипниковых узлов с использованием неподвижного ступенчатого компенсатора?
8. Какова последовательность действий при бесступенчатом регулировании подшипниковых узлов?
9. Каким образом контролируют натяг в подшипниковом узле автомобиля в процессе ремонта?
10. Каким образом размер неподвижного ступенчатого компенсатора влияет на натяг подшипников ведущей шестерни?
11. Какое усилие должен показывать пружинный динамометр при правильно отрегулированном в процессе ремонта натяге в подшипниковом узле ведущей шестерни автомобиля УАЗ?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №2

1. Какие виды связей имеются между размерными цепями?
2. Какие размерные цепи называют параллельно связанными?
3. Какие размерные цепи называют последовательно связанными?
4. Как рассчитывают номинальный размер замыкающего звена размерной цепи?
4. Какие методы достижения точности замыкающего звена разработаны в теории размерных цепей?
5. В чем заключается сущность метода полной взаимозаменяемости?
6. В чем заключается сущность метода неполной взаимозаменяемости?
7. В чем заключается сущность метода групповой взаимозаменяемости?
8. В чем заключается сущность метода пригонки?
9. В чем заключается сущность метода регулирования?
10. В чем заключается сущность прямой задачи при решении размерной цепи?
11. В чем заключается сущность обратной задачи при решении размерной цепи?
12. Как определяют допуск замыкающего звена при расчете размерной цепи методом полной взаимозаменяемости?
13. Как определяют допуск замыкающего звена при расчете размерной цепи методом неполной взаимозаменяемости?
14. Как определяют наибольшую возможную величину компенсации при расчете размерной цепи методами пригонки и регулирования?

15. Как определяют координату середины поля допуска замыкающего звена размерной цепи?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. В чем заключается сущность метода КЭ?
2. Что понимают под «ограничением» при решении задачи методом КЭ?
3. Что понимают под «нагрузкой» при решении задачи методом КЭ?
4. Какие решатели использует модуль NX «Расширенная симуляция»?
5. Перечислите основные типы анализа, доступные в решателе NX Nastran.
6. Что понимают под терминами «ограничение» и «нагрузка» при работе в среде NX «Расширенная симуляция»?
7. Какие команды используют при задании нагрузок и ограничений?
8. Перечислите последовательность действий при задании ограничений и нагрузок в среде NX «Расширенная симуляция». распределенной нагрузки, действующей на части грани объекта.
9. Приведите последовательность действий при задании сосредоточенной силы в точке, расположенной на грани объекта.
10. Приведите последовательность действий при задании распределенной нагрузки, действующей на части грани объекта.

Контрольные вопросы к лабораторной работе №4

1. Перечислите основные этапы анализа объектов методом КЭ.
2. Какие задачи решают на этапе создания КЭ модели?
3. Какие команды используют при генерации сеток КЭ?
4. Перечислите последовательность действий при генерации и редактировании сеток КЭ в среде NX «Расширенная симуляция».
5. Каким образом задается материал объекта при использовании стандартной и локальной библиотеки материалов?
6. Перечислите последовательность действий при моделировании в среде NX «Расширенная симуляция» температурной деформации детали.
7. Какие исходные данные необходимы для моделирования в среде NX «Расширенная симуляция» температурной деформации?
8. Какие нагрузки и ограничения используют при моделировании в среде NX «Расширенная симуляция» формы и напряжений в заготовке и детали?

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию №1

1. Дайте определение увеличивающего составляющего звена размерной цепи?

2. Какие параметры определяют в результате решения прямой (проектной) задачи при расчете размерной цепи?
3. Приведите зависимость для расчета допуска замыкающего звена размерной цепи при расчете ее по методу неполной взаимозаменяемости?
4. Приведите зависимость для расчета координаты середины поля допуска замыкающего звена размерной цепи?
5. В чем разница между методиками решения размерных цепей методами пригонки и регулирования?
6. В чем разница между методиками решения размерных цепей методами полной и неполной взаимозаменяемости?

Контрольные вопросы к практическому занятию №2

1. Что является целью размерного анализа вновь проектируемого технологического процесса?
2. Дайте определение параллельно-связанных размерных цепей?
3. Дайте определение производной размерной цепи?
4. Приведите особенности решения взаимосвязанных размерных цепей?
5. Приведите особенности решения динамических размерных цепей?
6. Какие факторы учитывают конструкторские динамические размерные цепи?

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. Что является целью размерного анализа вновь проектируемого технологического процесса?
2. Что является целью размерного анализа действующего технологического процесса?
3. Назовите направления совершенствования технологического процесса в результате выполнения размерного анализа?
4. Какие звенья являются замыкающими звеньями технологических размерных цепей?
5. Какие звенья являются составляющими звеньями технологических размерных цепей?
6. Какие звенья являются исходными звеньями технологических размерных цепей?
7. Назовите исходные данные, необходимые для построения технологических размерных цепей?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Назовите цель размерного анализа вновь проектируемого и действующего технологического процесса?
3. Назовите направления совершенствования технологического процесса в результате выполнения размерного анализа?
4. Какие звенья являются замыкающими-заменяющими звеньями технологических размерных цепей?
5. Какие звенья являются исходными звеньями технологических размерных цепей?
6. Назовите исходные данные, необходимые для построения технологических размерных цепей?
7. Приведите определение замыкающих-заменяющих звеньев технологических размерных цепей?
8. Какое условие должно соблюдаться для обеспечения точности чертежных размеров, выступающих в качестве исходных звеньев операционных размерных цепей?

9. Приведите зависимости для расчета среднего значения замыкающего звена технологической размерной цепи?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ

3. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	27 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	

4. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

5. Вопросы к зачету

Примерный перечень контрольных вопросов к зачету

1. Температурное поле, изотермическая поверхность.
2. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности.
3. Основные способы переноса теплоты при обработке материалов.
4. Понятие о моделировании теплофизических процессов. Разновидности моделей.
5. Перенос теплоты теплопроводностью. Дифференциальное уравнение теплопроводности.

6. Дифференциальное уравнение теплопроводности в подвижной системе координат.
7. Перенос теплоты конвекцией.
8. Перенос теплоты излучением.
9. Геометрические, физические и динамические условия однозначности при постановке задачи теплообмена.
10. Начальные и граничные условия при постановке задачи теплообмена.
11. Подобие тепловых процессов при обработке материалов.
11. Числа и критерии подобия.
13. Типовая структура математической формулировки задачи теплообмена при механической обработке.
14. Тепловые потоки и тепловой баланс при обработке лезвийным инструментом.
15. Основные законы распределения плотности тепловыделения в зоне обработки.
16. Теплофизика процессов обработки с переменными условиями (на примере фрезерования).
17. Особенности тепловых процессов при обработке шлифованием.
18. Расчет средних температур при шлифовании.
19. Расчет локальных температур при шлифовании.
20. Температура лезвийной обработки и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
21. Температура шлифования и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
22. Применение численного метода конечных разностей для расчета тепловых процессов при обработке.
23. Применение численного метода конечных элементов для расчета тепловых процессов при обработке.
24. Понятие об устойчивости численного решения. Условие устойчивости.
25. Примеры аналитического решения задач теплопроводности.
26. Взаимосвязь интенсивности износа инструмента с температурой резания. Оптимальная температура резания.
27. Технологические методы и средства снижения тепловой напряженности в зоне механической обработки.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Метрологическая экспертиза конструкторской документации»
Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Выполнение практических занятий	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	2
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	3
II. Промежуточная аттестация		
Экзамен	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	4

Разработал:

Г. Р. Муслина

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой

В.П. Табаков

1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

1. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	Тест 1 – 100
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	Тест 1 – 20
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	14 неделя
Методические рекомендации(при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 70% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 70%	Неудовлетворительно

3. Типовое тестовое задание

Задание. Оцените правильность взаимной увязки допусков формы (TF), ориентации (TP), шероховатости поверхностей (Ra) и допусков на размеры (IT), проставленные на эскизе детали (рис.1). Уровень относительной геометрической точности – нормальный.

– Определите допуск размера, определяющего геометрическую характеристику, указанную на эскизе детали.

– Установите рекомендуемое соотношение допуска этой характеристики и допуска на соответствующий размер.

– Определите допускаемые значения геометрической характеристики.

– Заполните таблицу.

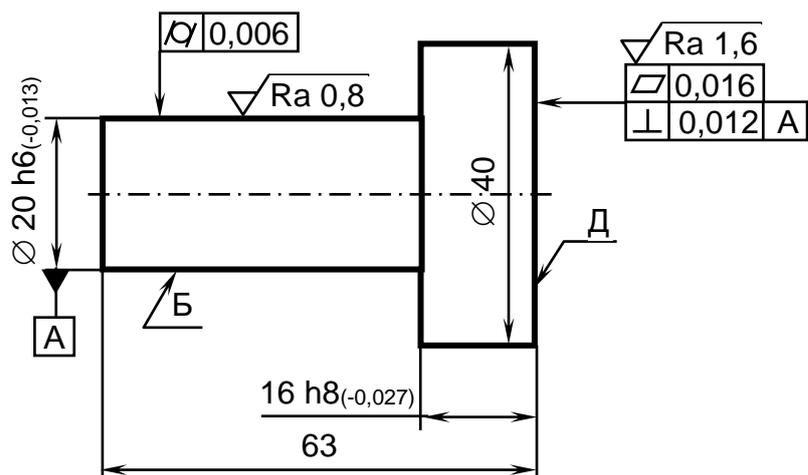


Рис. 1. Эскиз детали 1

№ п/п	Поверх- ность	Наименование геометрической характеристики	Допуск размера, определяющего геометрическую характеристику мкм	Рекомендуе- мое соотноше- ние TF (TP, Ra) IT	Допускаемое значение, мкм	
					по чертежу	должно быть
1	Цилиндри- ческая «Б»	Цилиндрич- ность				
2		Среднее арифметическое отклонение профиля				
3	Плоская (торец) «Д»	Перпендикулярнос- ть				
4		Плоскостность				
5		Среднее арифметическое отклонение профиля				

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (по 4 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3 Перечень практических занятий

Номер занятия	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Нормирование точности размеров, формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей - 4 часа
2	Анализ рациональности контролируемых параметров деталей - 4 часа
3	Выбор средств измерений геометрических параметров деталей - 4 часа
4	Метрологическая экспертиза чертежа детали - 4 часа

1. Типовые практические задачи

Раздел 1. Цель, задачи и объекты анализа при МЭКД

Задание

Выявить объекты анализа при метрологической экспертизе рабочего чертежа детали 2 (рис.2 - 5): параметры точности линейных и угловых размеров, формы, расположения и шероховатости поверхностей детали.

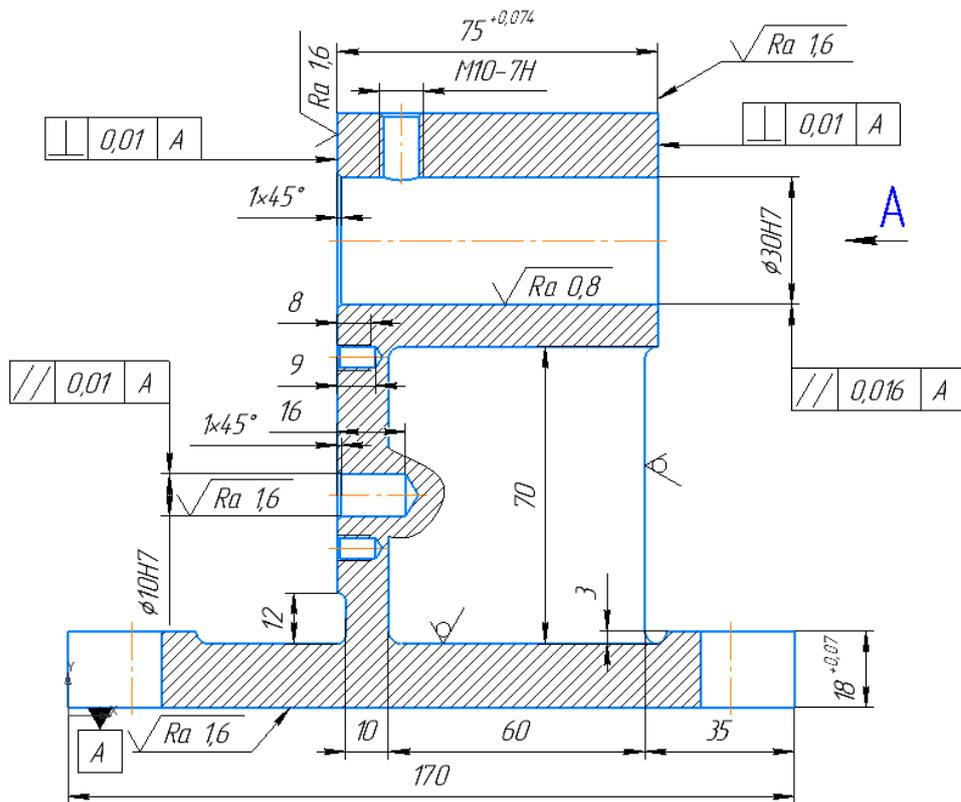


Рис. 2. Чертеж детали 2 до метрологической экспертизы (главный вид)

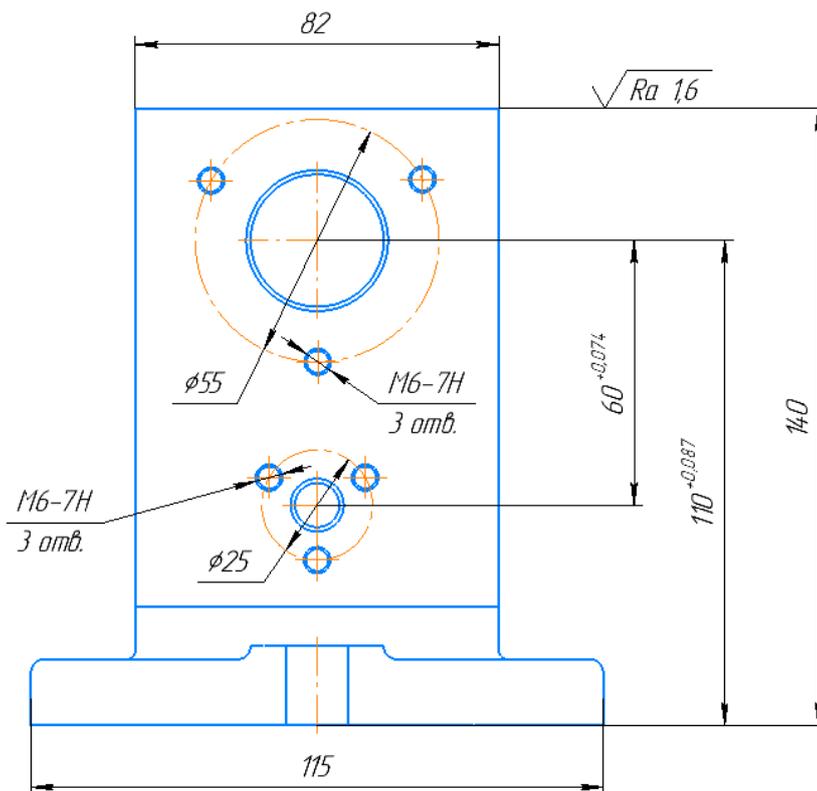


Рис. 3. Чертеж детали 2 до метрологической экспертизы (вид сбоку)

Раздел 2. Анализ рациональности номенклатуры контролируемых параметров

Задание

Выполнить анализ рациональности номенклатуры контролируемых параметров детали 2 (см. рис. 2 – 5):

- оценить возможность замены качественных требований к геометрическим параметрам деталей на требования к величинам;
- выполнить анализ достаточности номенклатуры измеряемых параметров для обеспечения изделием его служебного назначения ; оценить возможность сокращения этой номенклатуры;
- оценить правильность взаимной увязки допусков геометрических параметров изделий,
- оценить правильность использования метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц.

Раздел 3. Анализ контролепригодности установленных норм точности

Задание

Выполнить анализ контролепригодности установленных норм точности линейных размеров детали 2 (см. рис. 2 – 5), для чего выбрать средства измерения этих размеров, руководствуясь РД 50-98-86 «Выбор универсальных средств измерения линейных размеров до 500 мм (по применению ГОСТ 8.051)»

Раздел 5. Последовательность выполнения МЭКД

Задание

Составить список замечаний и предложений, сделанных на основании метрологической экспертизы рабочего чертежа детали 2 (см. рис. 2 – 5), по форме табл. П. 2.

П.2. Список замечаний и предложений, сделанных на основе метрологической экспертизы чертежа детали

№	Замечание	Предложение
---	-----------	-------------

СОБЕСЕДОВАНИЕ

16. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	28 вопросов по тематике всех практических заданий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	3 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Нормирование точности и технические измерения»

17. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

Перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Раздел 1. Цель, задачи и объекты анализа при МЭКД

1. Назовите параметры точности линейных размеров заданной детали, указанные непосредственно на чертеже детали.
2. Каким образом нормируется точность линейных размеров элементов заданной детали, предельные отклонения (поля допусков) которых не указаны непосредственно на чертеже детали?
3. Назовите параметры точности угловых размеров элементов заданной детали, указанные непосредственно на чертеже детали.
4. Каким образом нормируется точность угловых размеров элементов заданной детали, предельные отклонения (поля допусков) которых не указаны непосредственно на чертеже детали?
5. Каким образом нормируется точность формы поверхностей заданной детали, указанная непосредственно на чертеже детали?
6. Каким образом нормируется точность формы поверхностей заданной детали, не указанная непосредственно на чертеже детали?
7. Каким образом нормируется точность расположения элементов заданной детали, указанная непосредственно на чертеже детали?
8. Каким образом нормируется точность расположения элементов заданной детали, не указанная непосредственно на чертеже детали?
9. Каким образом нормируется шероховатость поверхностей заданной детали, указанная непосредственно на чертеже детали?
10. Каким образом нормируется шероховатость поверхностей заданной детали, не указанная непосредственно на чертеже детали?

Раздел 2. Анализ рациональности номенклатуры контролируемых параметров

1. Назовите качественные требования к геометрическим параметрам заданной детали (если таковые присутствуют на чертеже детали).
2. Какие качественные требования можно заменить количественными требованиями (требованиями к величинам)? Какими именно?
3. Какие дополнительные требования , обусловленные служебным назначением детали, Вы установили?
4. Можно ли сократить номенклатуру и количество установленных контролируемых параметров?
5. Соответствуют ли указания на чертеже заданной детали допусков расположения, формы и шероховатости поверхностей и базовых элементов действующим стандартам?
6. Назовите уровни рационального соотношения допусков формы поверхностей детали и допусков соответствующих размеров.
7. Назовите уровни рационального соотношения параметра Ra шероховатости поверхностей детали и допусков соответствующих размеров.
8. Какие метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц требуют приведения в соответствие с действующими стандартами и рекомендациями?

Раздел 3. Анализ контролепригодности установленных норм точности

1. Каким образом оценивают контролепригодность установленных норм точности?
2. Какие средства измерений (СИ) необходимо использовать в первую очередь?
3. Какие метрологические характеристики СИ учитывают в первую очередь при выборе СИ?
4. Какие факторы еще кроме метрологических характеристик СИ учитывают при выборе СИ?
5. Какую погрешность анализируют при выборе СИ: погрешность СИ или погрешность измерения СИ в принятых условиях?
6. Как оценивается достоверность измерений линейных размеров?

Раздел 5. Последовательность выполнения МЭКД

1. Приведите последовательность выполнения метрологической экспертизы чертежа детали.
2. Как оформляются результаты метрологической экспертизы чертежа детали?
3. Являются ли замечания, сделанные при метрологической экспертизе обязательными к исполнению?
4. В каких случаях результаты метрологической экспертизы оформляются в виде экспертного заключения?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 4

ЭКЗАМЕН

6. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену (билетов)	40 (20 билетов)
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	1 вопрос по теоретическому курсу
Общее количество вариантов практического задания	20
Вариант задаваемого практического задания	1 - 20
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при необходимости)	-

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

7. Вопросы к экзамену

1. Понятие о метрологической экспертизе технической документации, ее цель и задачи.
2. Цель и задачи метрологической экспертизы конструкторской документации.
3. Основные задачи метрологической экспертизы конструкторской документации.
4. Объекты анализа, рекомендуемые для метрологической экспертизы конструкторской документации.
5. Анализ рациональности номенклатуры параметров, подлежащих измерениям.
6. Анализ возможности замены качественных требований требованиями к величинам (количественными требованиями), дифференцированных параметров - комплексными.
7. Анализ достаточности номенклатуры анализируемых при метроло-

гической экспертизе параметров точности; рассмотрение возможности ее изменения и (или) сокращения.

8. Анализ требований к точности линейных размеров элементов деталей.

9. Анализ требований к точности взаимного расположения элементов деталей: соответствия указания этих требований действующим стандартам; правильности выбора и указания измерительных баз.

10. Анализ требований к точности формы и шероховатости поверхностей деталей: соответствия указания этих требований действующим стандартам; правильности установленных норм точности.

11. Анализ правильности взаимной увязки допусков размеров, ориентации, месторасположения, формы и шероховатости поверхностей деталей машин.

12. Рекомендуемые соотношения допусков размеров, ориентации, месторасположения, формы и шероховатости поверхностей деталей машин.

13. Рекомендуемые соотношения допусков линейных размеров и допусков формы поверхностей. Уровни относительной геометрической точности деталей.

14. Рекомендуемые соотношения допусков линейных размеров и допусков формы и шероховатости поверхностей. Уровни относительной геометрической точности деталей.

15. Оценка достоверности результатов измерений линейных размеров.

16. Формы представления результатов метрологической экспертизы конструкторской документации.

17. Оценка контролепригодности установленных норм точности.

18. Анализ полноты и правильности требований к точности средств измерений.

19. Оценка достоверности результатов измерений линейных размеров.

20. Последовательность проведения метрологической экспертизы конструкторской документации.

Типовые задачи экзаменационных билетов

1. Выполните оценку рациональности номенклатуры указанных на чертеже детали параметров точности (чертеж выдает преподаватель).

2. Выполните проверку увязки допусков геометрических параметров, указанных на чертеже детали (чертеж выдает преподаватель).

3. Выполните анализ контролепригодности, установленных на чертеже детали норм точности (чертеж выдает преподаватель).

4. Выполните метрологическую экспертизу чертежа детали (чертеж выдает преподаватель).

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Инновационные технологии машиностроительного производства

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	1
Выполнение лабораторных работ	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	2
Практические занятия	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	3
Собеседование по лабораторным и практическим занятиям	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Курсовой проект	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	5
Экзамен	ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2, ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1, ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2	6

Разработал:  О.Г. Крупенников

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении» протокол № 9 от « 29 » сентября 2020 года.

Заведующий кафедрой  В.П. Табаков

VIII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

20. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	25 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	По мере прохождения разделов курса
Методические рекомендации (при необходимости)	-

21. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 91 % и больше	Отлично
Процент правильных ответов от 81% до 90 %	Хорошо
Процент правильных ответов от 60% до 80 %	Удовлетворительно
Процент правильных ответов менее 60 %	Неудовлетворительно

22. Тестовые задания

№1. В современных станках для реализации высоких технологий используют:

1. высокооборотные пневмодвигатели
2. электродвигатели с коробкой скоростей
3. моторы-шпиндели

№2. Для реализации точных перемещений рабочих органов в современных высокотехнологичных станках применяют:

1. шариковые винтовые пары
2. пневмо- и гидроприводы
3. устройства наноперемещений

№3. В современных высокотехнологичных станках применяют:

1. аэростатические направляющие
2. гидродинамические направляющие
3. направляющие типа ласточкин хвост

№4. Контроль перемещения рабочих органов современных высокотехнологичных станков осуществляют с помощью:

1. отсчетных оптических линеек
2. лазерных интерферометров
3. конечных выключателей

№5. Современное оборудование для реализации высоких технологий размещают в:

1. термоконстантных помещениях
2. виброизолированных бункерах
3. особо чистых комнатах

№6. В процессе ЭЛО заготовка электронным лучом:

1. сканируется
2. измеряется
3. обрабатывается

№7. В установках для ЭЛО свободные электроны получают в результате эмиссии:

1. термоупругой, квазипластической и инверсной
2. термоэлектронной, автоэлектронной и термоавтоэлектронной
3. термоэлектронной, инверсной и автокефальной

№8. В рабочей камере установок для ЭЛО создают:

1. избыточное давление
2. вакуум
3. повышенную температуру

№9. При реализации СЛО используют излучение:

1. знакопеременное или постоянное
2. модулированное или поляризованное
3. монохроматическое или полихроматическое

№10. В качестве рабочего тела в лазерных установках не используют:

1. плазму
2. полупроводники
3. газ

№11. СЛО можно проводить в помещениях:

1. виброизолированных
2. термоконстантных
3. любых

№12. Плазму можно получить:

1. только из жидкости
2. только из газа
3. из любого тела

№13. Рабочий орган установки для ПЗО называется:

1. плазмотроном
2. плазмофоном
3. плазмаксоном

№14. Режим работы установки для ПЗО, при котором заготовка электрически не связана с установкой, называется:

1. плазменной струей
2. плазменной дугой
3. плазменным облаком

№15. В аддитивных технологиях реализован принцип:

1. “сверху-вниз”

2. “снизу-вверх”
3. “слева-направо”

№16. Материалом для создания 3D-модели не может являться:

1. порошок
2. твердое тело
3. газ

№17. 3D-модели изготавливают на:

1. 3D-принтерах
2. 3D-сканерах
3. 3D-станках

№18. Программа для подготовки 3D-модели к печати называется:

1. слайсером
2. спейсером
3. гейзером

№19. Рабочий орган для 3D-печати методом FDM называется:

1. эксплорером
2. эспандером
3. экструдером

№20. При печати 3D-модели методами стереолитографии в качестве расходного материала используется:

1. нить
2. смола
3. порошок

№21. В процессе печати формирование 3D-моделей происходит:

1. поэлементно
2. послойно
3. поэтапно

№22. Одна из разновидностей 3D-принтеров для печати методом FDM называется:

1. дельта-принтер
2. гамма-принтер
3. бета-принтер

№23. Для поддержания консольных и нависающих элементов при печати 3D-моделей применяют:

1. бримы и скирты
2. суппорты
3. рафты

№24. При печати 3D-моделей методом ламинирования отдельные листы:

1. расплавляют
2. спекают
3. склеивают

№25. Неиспользованные расходные материалы и отходы 3D-печати:

1. вывозят в специальные места и утилизируют
2. уничтожают с соблюдением мер предосторожности
3. перерабатывают и повторно используют

ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

13. Процедура выполнения лабораторных работ

Количество проводимых лабораторных работ в течение всего периода освоения дисциплины	4 работы (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

14. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

15. Перечень лабораторных работ

Номер	Наименование темы лабораторного занятия
1	Исследование влияния параметров лазерного излучения на эффективность процесса вырезания заготовок из листового материала (на базе ЦМИТ «Воплощение») – 4 ч
2	Исследование влияния параметров лазерного излучения на качество процесса гравирования заготовок (на базе ЦМИТ «Воплощение») – 4 ч
3	Исследование процесса 3D - сканирования изделий (на базе ЦМИТ Воплощение) – 4 ч
4	Исследование процесса прототипирования изделий на 3D - принтере (на базе ЦМИТ «Воплощение») – 4 ч

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	-

8. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

9. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Изучение технологических возможностей современных многоцелевых станков с ЧПУ и объектов инструментальной техники (на базе ООО «Халтек-ДоАЛЛ» и Регионального технологического центра промышленного интернета в машиностроении) – 4 ч
2	Изучение технологических возможностей современных КИМ (на базе ООО «Халтек-ДоАЛЛ») – 4 ч
3	Изучение технологических возможностей современного оборудования для электронно-лучевой обработки (на базе АО «УКБП») – 4 ч
4	Изучение технологических возможностей современного оборудования для светолучевой обработки (на базе АО «УКБП») – 4 ч

СОБЕСЕДОВАНИЕ

18. Процедура проведения

Тип собеседования	По лабораторным работам
Общее количество вопросов для собеседования	20 вопросов по тематике всех лабораторных работ
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	4 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Основы конструирования элементов технологического оборудования»

19. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

20. Перечень вопросов для собеседования

Лабораторная работа № 1. *Исследование влияния параметров лазерного излучения на эффективность процесса вырезания заготовок из листового материала (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Что используется в качестве рабочего тела в лазерной установке для вырезания?
2. Каковы технические характеристики лазерной установки?
3. Какие материалы можно разрезать на лазерной установке?
4. Как подготовить лазерную установку к работе?
5. Какие требования по ТБ необходимо соблюдать при работе на лазерной установке?

Лабораторная работа № 2. *Исследование влияния параметров лазерного излучения на качество процесса гравирования заготовок (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Какова длина волны лазерного излучения, используемого для гравирования?
2. От каких параметров зависит эффективность лазерного гравирования?
3. Как регулируется глубина и яркость (насыщенность) лазерного гравирования?
4. Как подготовить изображение для лазерного гравирования?
5. Как удалить газообразные продукты, выделяющиеся при лазерном гравировании?

Лабораторная работа № 3. *Исследование процесса 3D - сканирования изделий (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. Каковы технические характеристики установки для 3D – сканирования?
2. Каков принцип работы установки для 3D – сканирования?
3. Какие факторы влияют на эффективность сканирования изделий?
4. Как устранить блики на сканируемом изделии?
5. Как подкорректировать модель отсканированного изделия?

Лабораторная работа № 4. *Исследование процесса прототипирования изделий на 3D - принтере (на базе ЦМИТ «Воплощение»)*

1. По какому принципу работает 3D – принтер?
2. Какой расходный материал применяют при работе 3D – принтера?
3. Какую программу используют для загрузки 3D – модели в принтер?
4. Как при печати поддерживают нависающие элементы 3D – модели?
5. Какие факторы влияют на качество 3D – печати?

4. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	20 вопросов по тематике всех практических занятий
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	4 – 5 вопросов по каждой работе
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса «Основы конструирования элементов технологического оборудования»

5. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Отлично
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	Хорошо
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	Удовлетворительно
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Неудовлетворительно

6. Перечень вопросов для собеседования

Практическое занятие № 1. Изучение технологических возможностей современных многоцелевых станков с ЧПУ и объектов инструментальной техники (на базе ООО Халтек-ДоАЛЛ» и Регионального технологического центра промышленного интернета в машиностроении)

1. Какие режимы резания позволяют реализовать современные многоцелевые станки с ЧПУ?
2. Как настраивается режущий инструмент на современных станках с ЧПУ?
3. Как осуществить коррекцию параметров режущего инструмента?
4. Какое программное обеспечение используют для разработки программ обработки заготовок на современных станках с ЧПУ?
5. Как измерить износ режущего инструмента?

Практическое занятие № 2. Изучение технологических возможностей современных КИМ (на базе ООО Халтек-ДоАЛЛ»)

1. Каков принцип работы современных КИМ?
2. Каковы основные технические параметры современных КИМ?
3. Какие требования предъявляют к помещениям, в которых размещают КИМ?
4. Чем различаются алгоритмы измерения разных поверхностей и параметров?
5. Как обрабатываются результаты измерений?

Практическое занятие № 3. Изучение технологических возможностей современного оборудования для электронно-лучевой обработки (на базе ОАО Утес»)

1. Каковы основные технические характеристики современных установок для ЭЛО?
2. Каково остаточное давление воздуха в рабочей камере установок для ЭЛО?
3. В чем заключается принцип работы установок для ЭЛО?
4. Как осуществляется перемещение электронного луча относительно заготовки?
5. Какие технологические операции можно проводить на установках для ЭЛО?

Практическое занятие № 4. Изучение технологических возможностей современного оборудования для светолучевой обработки (на базе ОАО Утес»)

1. Что используют в качестве рабочего тела на установках для светолучевой обработки?
2. На каких технологических операциях можно применять оборудование для СЛО?
3. Каковы основные технические характеристики современных установок для СЛО?
4. Какие материалы можно обрабатывать на установках для СЛО?
5. Каковы преимущества и недостатки светолучевой обработки?

II. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Приложение 5

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Цель курсового проектирования – закрепление практических навыков разработки технологических процессов изготовления деталей с использованием высокотехнологичных методов обработки материалов.

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием (см. бланк задания).

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и трех листов графической части формата А1.

Объем пояснительной записки – 40–60 стр. машинописного текста.

Требования, предъявляемые к курсовому проекту:

- все полученные решения должны иметь убедительные обоснования и должна быть доказана достоверность этих решений;

- материал пояснительной записки должен быть изложен чётко и грамотно;

- в оформлении пояснительной записки следует опираться на государственные стандарты ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85), ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.82-2001.

- содержание пояснительной записки курсового проекта определяется заданием на курсовой проект (см. бланк задания) и состоит из содержания, введения, основных разделов, заключения и библиографического списка.

Во введении курсового проекта обосновывается актуальность темы работы, приводится её цель и решаемые задачи.

Количество основных разделов пояснительной записки определяется количеством решаемых задач (см. бланк задания).

Заключение содержит общие выводы по работе.

Завершает пояснительную записку библиографический список, включающий первичные и вторичные научные документы, на которые опирался студент в ходе выполнения курсового проекта.

Графическая часть курсового проекта содержит общий вид приспособления для электроэрозионной обработки, эскизы подготовки модели заготовки к 3D-печати и траектории движения инструмента для программной обработки заготовки.

Задания по вариантам курсового проекта рассматриваются в следующих первичных научных документах:

1. Крупенников, О. Г. Высокие технологии в машиностроении: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению курсового проекта / О. Г. Крупенников, О.И. Морозов. – Ульяновск: УлГТУ, 2018. – 79 с.

Защита курсового проекта состоит из краткого изложения студентом основных положений проекта и ответов студента на вопросы членов комиссии.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра «Инновационные технологии в машиностроении»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой _____ В.П. Табаков
«__» _____ года

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект
по дисциплине «Инновационные технологии
машиностроительного производства»
студенту машиностроительного факультета группы ТМмд-21

1. Тема проекта Разработка технологических процессов изготовления
с применением методов высокотехнологичной обработки

2. Исходная информация:

- Годовая программа выпуска _____ – _____ шт.
- Продолжительность выпуска по неизменным чертежам _____ – _____ лет
- Рабочий чертеж _____
- Рабочий чертеж _____
- Технические условия на _____

3. Конструкторские и технологические разработки:

- 3D-модели _____
- Маршрутно-операционные технологические процессы изготовления _____
- Технический проект приспособления для электроэрозионного вырезания _____
- Эскизы подготовки модели заготовки _____ к 3D-печати
- Эскизы обработки с траекториями движения инструментов _____
- Управляющие программы изготовления _____

4. Графические разработки:

- Общий вид приспособления для электроэрозионной обработки – 1 л.
 - Эскизы подготовки модели заготовки _____ к 3D-печати – 1 л.
 - Траектории движения инструмента для программной обработки заготовки – 1 л.
- Итого: 3 л.

Дата выдачи задания _____ «__» _____ Г.
Срок выполнения _____ «__» _____ Г.

Консультант _____ (О.Г. Крупенников)

ЭКЗАМЕН

8. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену (билетов)	18 (18 билетов)
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	1 вопрос
Методические рекомендации (при необходимости)	-

9. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

10. Вопросы к экзамену

Примерный перечень контрольных вопросов к экзамену

41. Конструктивные и технологические особенности оборудования для реализации размерной нанобработки.
42. Сущность технологии 3D - печати методом послойного наплавления.
43. Сущность, область применения и основные технологические параметры ЭЛО.
44. Сущность технологии создания 3D - моделей методами струйной печати.
45. Сущность, область применения и основные технологические параметры СЛО.
46. Сущность технологии 3D - печати методами стереолитографии.
47. Методы получения объемных наноматериалов путем компактирования нанопорошков.
48. Сущность технологии 3D - печати методами лазерной плавки, лазерного и теплового спекания.
49. Методы получения объемных наноматериалов путем интенсивной пластической деформации. Кручение под давлением и экструзия через фильеру. РКУ - прессование и многократная прокатка.
50. Сущность технологии 3D - печати методами электронно - лучевой плавки.

51. Методы получения объемных наноматериалов путем интенсивной пластической деформации. Многосторонняя ковка. Многократное гофрирование - распрямление.
52. Сущность технологии 3D - печати методами ламинирования.
53. Сущность, область применения и основные технологические параметры ПЗО.
54. Особенности создания математических моделей при 3D - печати методом FDM.
55. Сущность, область применения и основные технологические параметры УЗО.
56. Проблемы, возникающие при 3D - печати методом FDM.
57. Методы получения объемных наноматериалов путем контролируемой кристаллизации аморфных сплавов.
58. Материалы для 3D - печати. Принцип работы устройств, применяемых при производстве материалов для 3D - печати из гранул и отходов пластика.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Технологическое обеспечение процесса изготовления режущих инструментов и
инструментальной оснастки

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют⁵¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Текущий контроль		
Тесты	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	1
Выполнение практических занятий	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	2
Выполнение лабораторных работ	ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	3
Собеседование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	4
II. Промежуточная аттестация		
Курсовое проектирование	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	5
Экзамен	ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2	6

Разработал:

А.В. Циркин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении»
протокол № 9 от «29» сентября 2020 года

Заведующий кафедрой

В.П. Табаков

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Приложение 1

ТЕСТЫ

23. Процедура проведения тестирования

Количество проводимых тестов в течение всего периода освоения дисциплины	1 тест
Общее количество тестовых вопросов в банке тестов	30 вопросов
Количество задаваемых тестовых вопросов в одном тесте	3 вопроса
Формат проведения тестирования	Бумажный / Электронный
Сроки / Периодичность проведения тестирования	8 неделя
Методические рекомендации (при необходимости)	

24. Шкала оценивания с учетом срока сдачи

Количество правильных ответов / Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60 % и больше	Зачет
Процент правильных ответов менее 60 %	Незачет

25. Тестовые задания

1. Переточка сверл осуществляется по:

- главной задней поверхности;
- передней поверхности;
- ленточке.

2. Параметры зубчатого венца нового долбяка рассчитываются:

- в сечении, проходящем по передней поверхности;
- в исходном сечении;
- в осевом сечении.

3. Технологическими базами для инструмента строжневого типа служат:

- посадочное отверстие;
- плоские поверхности;
- центровые отверстия.

4. Для придания рабочим поверхностям инструмента требуемых геометрических параметров и качества поверхности используют:

- штамповку;
- заточку;
- лезвийную обработку.

5. Для придания заготовкам режущего инструмента из быстрорежущей стали окончательной твердости и прочности служит:

- заточка;
- нанесение износостойкого покрытия;
- закалка и отпуск.

6. Какое преимущество порошковой быстрорежущей стали перед обычной является определяющим?

- дешевизна;
- мелкозернистая структура с высокой карбидной однородностью;
- отсутствие в составе вольфрама.

7. Для чего выполняют операцию затылования?

- для образования задних углов;
- для образования переднего угла;
- для образования главного угла в плане.

8. При какой схеме резания профиль получаемой поверхности совпадает с профилем режущей кромки инструмента?

- профильная схема резания;
- генераторная схема резания;
- свободное резание.

9. При какой схеме резания при протягивании подача осуществляется на каждый следующий зуб?

- одинарная;
- групповая;
- прерывистая.

10. Какой метчик предназначен для нарезания правой резьбы в глухих отверстиях?

- с винтовыми канавками с левым направлением стружечных канавок;
- с винтовыми канавками с правым направлением стружечных канавок;
- с прямыми канавками со скосом.

11. Каким преимуществом обладают фасонные затылованные фрезы перед острозаточенными?

- простота переточки;
- низкие вибрации при резании;
- большая скорость резания.

12. Назначение стружколомающей геометрии на передней поверхности инструмента:

- завивание и ломание стружки;
- охлаждение инструмента;
- отвод тепла из зоны резания.

13. На основе какой геометрической поверхности профилируют червячно-модульные фрезы?

- на основе архимедова долбяка;
- на основе тангенциального эллипсоида;
- на основе декартова долбяка.

14. Инструмент с механическим разъемным креплением режущей части называется:

- составным;
- сборным;
- монолитным.

15. Назначение износостойких покрытий:

- повышение стойкости инструмента;
- снижение вибраций в технологической системе;
- обеспечение подвода СОЖ.

16. Какое последовательное перечисление инструментальных материалов соответствует увеличению их твердости:

- кубический нитрид бора, твердый сплав, минералокерамика;
- твердый сплав, минералокерамика, кубический нитрид бора;
- минералокерамика, твердый сплав, кубический нитрид бора.

17. При каком виде заточке сверла удастся минимизировать длину поперечной режущей кромки?

- коническая;
- винтовая;

- многоплоскостная.

18. Заточка червячных фрез по передней поверхности осуществляется:

- тарельчатым кругом;
- плоским прямым кругом;
- сферической шлифовальной головкой.

19. Как называется брак заточки, при котором локальные области инструмента подвергаются отжигу с потерей твердости?

- прижег;
- оплавление;
- карбидная неоднородность.

20. Для растворения остаточного аустенита и устранения хрупкости после закалки быстрорежущая сталь подвергается:

- старению;
- отжигу;
- трехкратному отпуску.

21. Каким конструктивным элементом должно обладать сверло для глубоких отверстий?

- коническим хвостовиком;
- отверстиями для внутреннего подвода СОЖ;
- обратной конусностью.

22. Какая поверхность является основной технологической базой для насадного инструмента?

- цилиндрический хвостовик;
- посадочное отверстие;
- зубчатый венец.

23. Для изготовления шпоночного паза в посадочном отверстии насадного инструмента используется:

- фрезерование;
- протягивание;
- сверление.

24. Зубчатый венец долбяка до термообработки и после может обрабатываться:

- зубофрезерованием и червячным шлифованием;
- протягиванием и полированием;
- токарной обработкой и сверлением.

25. Для снижения осевой составляющей силы при сверлении используется:

- смазывание ленточек глицерином;
- подточка поперечной режущей кромки;
- коническая заточка.

26. Стружкоделительные канавки на режущих кромках инструмента выполняют для:

- подвода СОЖ;
- снижения вибраций;
- дробления стружки на мелкие сегменты.

27. Неравномерный шаг зубьев вращающихся многозубых инструментов делают для:

- снижения вибраций при резании;
- повышения остроты заточки;
- облегчения изготовления.

28. Основными технологическими базами при изготовлении державок токарных резцов служат:

- плоские поверхности;
- резьбовые отверстия;

- фаски.

29. Затылование выполняют:

- только токарно-затыловочными резцами;
- только абразивными кругами;
- токарно-затыловочными резцами и абразивными кругами.

30. Какое количество лезвийных затылований делают на зубьях фрез для обеспечения возможности абразивного затылования без образования брака в виде седловины на задней поверхности зуба?

- одно;
- два;
- три.

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Процедура выполнения практических занятий

Количество проводимых практических занятий в течение всего периода освоения дисциплины	4 занятия (16 ч.)
Формат проведения результатов	Бумажный / Электронный
Методические рекомендации (при необходимости)	

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵²

Количество правильных ответов /Процент правильных ответов	Балл
Процент правильных ответов от 60% и выше	Зачтено

3. Перечень практических занятий

Номер	Наименование темы практического занятия
1	Технологическое обеспечения изготовления токарных инструментов. 4 ч.
2	Технологическое обеспечения изготовления фрез. 4 ч.
3	Технологическое обеспечения изготовления инструментов для обработки отверстий. 4 ч
4	Технологическое обеспечения изготовления инструментальной оснастки. 4 ч

⁵² За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

21. Процедура проведения

Тип собеседования	По практическим занятиям
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствие с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению практических занятий осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса « <u>Основы проектирования режущего инструмента и технология его производства</u> »

22. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵³

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Зачет
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно четко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Незачет

23. Перечень вопросов для собеседования

⁵³ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Примерный перечень вопросов для собеседования по практическим занятиям

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Какие способы крепления СМП на токарном инструменте существуют?
2. Каким образом получается требуемая геометрия токарного резца с негативной СМП?
3. Каким образом получается требуемая геометрия токарного резца с позитивной СМП?
4. Объясните порядок проектирования токарной державки.
5. Какие параметры токарной державки обеспечивают получение требуемой геометрии резца?
6. Какая станочная оснастка используется при изготовлении токарных державок?

Контрольные вопросы к практическому занятию № 2

1. Объясните, какие параметры пластины описываются цифро-буквенным кодом по ISO.
2. Объясните, какие параметры токарной державки описываются цифро-буквенным кодом по ISO.
3. Объясните, какие параметры токарной расточной оправки описываются цифро-буквенным кодом по ISO.
4. Расшифруйте обозначение пластины.
5. Расшифруйте обозначение токарной державки.
6. Расшифруйте обозначение токарной расточной оправки.

Контрольные вопросы к практическому занятию №3

1. Дайте определение фрезерной обработке.
2. Какие виды фрезерования вы знаете?
3. В чем отличия фрез для обработки плоскостей и фрез для обработки пазов и уступов?
4. Расскажите о конструктивных особенностях фрез для плунжерного фрезерования и фрезерования с высокой подачей.
5. Расскажите о преимуществах и недостатках монолитных и сборных фрез.
6. Расскажите алгоритм выбора фрезерного инструмента.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 4

1. Что такое резьба? Расскажите об основных параметрах резьбы. Какие виды резьб вы знаете?
2. Какие особенности работы резьбонарезного инструмента вы знаете?
3. Какие инструменты применяют для нарезания наружных резьб?
4. Какие инструменты применяют для нарезания внутренних резьб?
5. Какие элементы режима резания при различных видах обработки резьбы вы знаете?
6. Расскажите алгоритм выбора резьбонарезного инструмента.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 5

1. Какие фрезы применяют для обработки плоскостей?
2. Какие фрезы применяют для обработки пазов и карманов?
3. Какие фрезы применяют для обработки сложных профильных поверхностей?
4. Какие существуют рекомендации при фрезеровании плоских поверхностей?
5. Какие существуют рекомендации при фрезеровании пазов и карманов?
6. Какие существуют рекомендации при фрезеровании профильных поверхностей?

СОБЕСЕДОВАНИЕ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**1. Процедура проведения**

Тип собеседования	По лабораторным работам
Общее количество вопросов для собеседования	22/25 вопросов
Количество основных задаваемых при собеседовании вопросов	5-6/6-7 вопросов
Формат проведения собеседования	Устно
Сроки / Периодичность проведения собеседования	В соответствии с расписанием занятий
Методические рекомендации (при необходимости)	Собеседование по выполнению лабораторных работ осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных разделов курса « <u>Основы проектирования режущего инструмента и технология его производства</u> »

2. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵⁴

Критерии оценивания	Балл
Студент полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебной литературе и конспектам лекций, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно; четко и полно дает ответы на дополнительные уточняющие вопросы	Зачет
Студент дал полный правильный ответ на вопросы по заданию с соблюдением логики изложения материала, но допустил при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Оценка «хорошо» может выставляться студенту, недостаточно чётко и полно ответившему на дополнительные уточняющие вопросы	
Студент показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на поставленные вопросы, продемонстрировал неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам. При этом хотя бы по одному из вопросов ошибки не должны иметь принципиального характера	
Студент не дал ответа по поставленным вопросам; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется выпускнику, отказавшемуся отвечать на вопросы	Незачет

26. Перечень вопросов для собеседования***Примерный перечень вопросов для собеседования по лабораторным работам***

⁵⁴ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 1

1. Какие способы крепления СМП на токарном инструменте существуют?
2. Каким образом получается требуемая геометрия токарного резца с негативной СМП?
3. Каким образом получается требуемая геометрия токарного резца с позитивной СМП?
4. Объясните порядок проектирования токарной державки.
5. Какие параметры токарной державки обеспечивают получение требуемой геометрии резца?
6. Какая станочная оснастка используется при изготовлении токарных державок?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

1. Перечислите конструктивные элементы сверла.
2. Опишите особенности геометрических параметров спирального сверла.
3. Обоснуйте необходимость обратной конусности сверла.
4. Какие геометрические параметры сверла являются переменными?
5. Какие виды заточки сверл существуют?
6. По какой поверхности перетачиваются сверла?

Контрольные вопросы к лабораторной работе №3

1. Какие способы формообразования стружечных канавок существуют?
2. Каким образом формируется профиль стружечной канавки сверла?
3. Объясните порядок расчета профиля инструмента второго порядка, используемого для образования канавок сверла.
4. Перечислите инструменты второго порядка, которые можно использовать для образования канавок сверла.
5. Объясните порядок настройки станка для получения винтовых стружечных канавок сверла и кинематику процесса.
6. Какая станочная оснастка используется при образовании стружечных канавок сверла?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 4

1. Для чего предназначена присоединительная часть режущего инструмента и инструментальной оснастки?
2. Перечислите виды присоединительных поверхностей режущих инструментов.
3. Перечислите виды хвостовиков режущих инструментов.
4. Перечислите виды хвостовиков инструментальной оснастки.
5. Какие виды базирования инструментальной оснастки и системы хвостовиков существуют?
6. Какие виды базирования и системы хвостовиков обеспечивают базирование оснастки по отверстию и фланцу?

Курсовое проектирование

1. Выдача задания (3 неделя семестра). Объем курсового проекта – 3 листа А1.
2. Первая проверка хода выполнения (7-8 неделя семестра). Степень готовности – не менее 25 % графической и текстовой (пояснительная записка) частей.
3. Вторая проверка хода выполнения (12-13 неделя семестра). Степень готовности – не менее 75 % графической и текстовой (пояснительная записка) частей.
4. Защита курсового проекта (последняя учебная неделя семестра и зачетная неделя).

1. Шкала оценивания с учетом срока сдачи⁵⁵

Критерии оценки уровня сформированности компетенций	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

2. Темы КП

1. Проектирование режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления детали ХХХХХХ (Примечание – Указывается номер рабочего чертежа детали и ее название).

ЭКЗАМЕН

1. Процедура проведения

Общее количество вопросов к экзамену	118 вопросов
Формат проведения	Письменно
Количество основных задаваемых вопросов	3 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Письменно
Методические рекомендации (при	

⁵⁵ За несвоевременную сдачу обучающемуся могут быть начислены штрафные баллы.

необходимости)	
----------------	--

2. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Конструкции токарных резцов с СМП.
2. Способы крепления СМП.
3. Конструкции фрез с СМП.
4. Конструкции сверл со сменными режущими частями и СМП.
5. Заточка режущих инструментов. Основные понятия.
6. Абразивные материалы, применяемые при заточке твердосплавных инструментов.
7. Абразивные материалы, применяемые при заточке быстрорежущих инструментов.
8. Затывлование. Определение, назначение, виды.
9. Конструкции фасонных дисковых фрез. Способы формирования задних поверхностей у них.
10. Основные этапы проектирования метчика.
11. Основные этапы проектирования токарного резца.
12. Основные этапы проектирования торцевой фрезы.
13. Основные этапы проектирования сверла с СМП.
14. Основные этапы проектирования сверла со сменной режущей частью.
15. Основные этапы проектирования цангового патрона.
16. Основные этапы проектирования гидропластового патрона.
17. Основные этапы проектирования оправки с хвостовиком типа конус Морзе.
18. Расчет инструментальной оснастки на точность.
19. Силовой расчет инструментальной оснастки.
20. Понятие и смысл исходного сечения зуборезного долбяка.
21. Виды и конструктивные особенности червячно-шлицевых фрез.
22. Конструктивные отличия червячно-модульных фрез – чистовой и под шевр.
23. Формы и виды организации инструментального производства.
24. Примерный набор металлорежущих станков для организации инструментального производства на предприятии машиностроения.
25. Лезвийные операции формообразования рабочих частей РИ.
22. Абразивные операции формообразования рабочих частей РИ.
23. Термическая обработка быстрорежущих инструментов.

24. Термическая обработка стальных корпусов инструментов.
25. Аддитивные технологии в инструментальном производстве.
26. Технологический процесс изготовления твердосплавных пластин.
27. Инструментальные материалы.
28. Твердые сплавы.
29. Быстрорежущие стали.
30. Минералокерамика.
31. Поликристаллический алмаз.
32. Кубический нитрид бора.
33. Деление заготовок РИ по способу базирования.
34. Базирование и установка заготовок токарных резцов.
35. Базирование и установка заготовок насадных дисковых фрез.
36. Основные этапы проектирования развертки.
37. Основные этапы проектирования зуборезного долбяка.
38. Основные этапы проектирования червячно-модульной фрезы.
39. Основные этапы проектирования червячно-шлицевой фрезы.
40. Основные этапы проектирования круглой протяжки.
41. Основные этапы проектирования шпоночной протяжки.
42. Основные этапы проектирования плоской протяжки.
43. Основные этапы проектирования расточного резца.
44. Основные этапы проектирования дисковой фасонной фрезы.
45. Основные этапы проектирования плашки.
46. Базирование и установка заготовок насадных червячно-модульных фрез.
47. Базирование и установка заготовок корпусов торцовых фрез.
48. Базирование и установка заготовок концевых фрез.
49. Базирование и установка заготовок сверл.
50. Базирование и установка заготовок круглых протяжек.
51. Стружкоделительные канавки.
52. Проектирование режущей части РИ.
53. Проектирование присоединительной части РИ.
54. Проектирование направляющей части РИ.
55. Особенности производства монолитного твердосплавного осевого инструмента.
56. Износостойкие покрытия РИ.
57. Технология нанесения покрытий CVD.
58. Технология нанесения покрытий PVD.
59. Область применения покрытий PVD.
60. Область применения покрытий CVD.
61. Область применения алмазных покрытий.
62. Область применения алмазоподобных покрытий.
63. Организация инструментальной кладовой.
64. Организация участка сборки и наладки инструментов.
65. Виды заготовок быстрорежущих инструментов.
66. Виды заготовок твердосплавных инструментов.
67. Виды заготовок корпусов сборных инструментов.
68. Получение стальных заготовок корпусов сборных инструментов.
69. Получение заготовок быстрорежущих инструментов.
70. Получение заготовок твердосплавных инструментов.
71. Способы крепления режущих частей составных РИ.

72. Сварка в производстве РИ.
73. Типовой технологический процесс изготовления РИ.
74. Термическая обработка в производстве РИ.
75. Полирование и доводка рабочих поверхностей РИ.
76. Типы производства РИ.
77. Классификация РИ.
78. Разработка технических требований к РИ.
79. Техническое задание на проектирование РИ.
80. Выбор инструментального материала.
81. Выбор схем резания.
82. Схемы резания при протягивании.
83. Выбор геометрических параметров РИ.
84. Выбор формы рабочих поверхностей РИ.
85. Выбор направления стружечных канавок метчиков.
86. Выбор направления стружечных канавок фрез.
87. Плавность работы многолезвийного РИ.
88. Формы зубьев инструментов.
 89. Расчет и профилирование фасонных резцов.
 90. Конструкции направляющих частей РИ.
 91. Быстросменные системы крепления РИ на станке.
 92. Модульные хвостовики инструментов и инструментальной оснастки.
 93. Особенности инструментов автоматизированного производства.
 94. Базовые поверхности инструментальной оснастки.
 95. Антивибрационная оснастка.
 96. Предохранение от вытягивания фрез.
 97. Фрезерование стружечных канавок.
 98. Абразивная обработка стружечных канавок.
 99. Обработка хвостовиков РИ.
 100. Резьбообработка в изготовлении РИ.
 101. Зубообработка в изготовлении РИ.
 102. Заточка фрез.
 103. Заточка метчиков.
 104. Заточка протяжек.
 105. Заточка долбяков.
 106. Заточка токарных резцов.
 107. Заточка сверл.
 108. Коническая заточка сверл.
 109. Плоская заточка сверл.
 110. Винтовая заточка сверл.
 111. Дефекты при термической обработке РИ и борьба с ними.
 112. Типовой ТП изготовления сверла.
 113. Типовой ТП изготовления концевой фрезы.
 114. Типовой ТП изготовления долбяка.
 115. Типовой ТП изготовления метчика.
 116. Типовой ТП изготовления червячной фрезы.
 117. Типовой ТП изготовления круглой протяжки.
 118. Типовой ТП изготовления дисковой фрезы.

Паспорт

оценочных материалов для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
Информационная безопасность в профессиональной деятельности

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют¹

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ²
Зачет	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1	1

Разработал: _____ В.Н. Негода
Утверждено на заседании кафедры «Вычислительная техника»
протокол № 1 от 31 августа 2021 года

Заведующий кафедрой _____ К.В. Святов

¹ Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе дисциплины.

² Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

Зачет

10. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачету	24
Количество вопросов в билете	3
Наличие задач в билете	нет
Формат проведения	собеседование
Методические рекомендации (при необходимости)	Нет

11. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Выставляется обучающемуся, если студент показал знания теоретического материала по поставленному вопросу на уровне основных положений и выше, допускает отдельные неточности, при этом полностью выполнил лабораторный практикум, выполнил практические задания не в полном объеме (не менее 1/2)	Зачтено
Выставляется обучающемуся, если студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос, не справился с выполнением практических заданий	Не зачтено

12. Вопросы к зачету

1. Аспекты профессиональной деятельности, связанные с информационной безопасностью.
2. Основные виды рисков, связанных с нарушениями правил информационной безопасности в профессиональной деятельности.
3. Содержание аналитической работы по оценке рисков.
4. Классификация угроз в сфере информационной безопасности и характеристика источников этих угроз.
5. Угрозы потери информации и механизмы предотвращения этих угроз.
6. Угрозы потери доступа и механизмы предотвращения этих угроз.
7. Угрозы потери работоспособности программных средств и механизмы предотвращения этих угроз.
8. Угрозы утраты работоспособности аппаратных средств в связи с атаками вредоносного программного обеспечения.
9. Основные механизмы управление доступом,
10. Управление ролеориентированным доступом.
11. Иерархия доступа на основе разбиения на рабочие группы с выделением прав администраторов рабочих групп.
12. Снижение рисков за счет гибкой политики управления доступом.
13. Основные категории государственных информационных ресурсов, определенных в Законе "Об информации, информатизации и защите информации".
14. Меры ответственности в Уголовном кодексе РФ за создание, использование и распространение вредоносных компьютерных программ.
15. Цели и задачи административного уровня обеспечения информационной безопасности.
16. Содержание административного уровня.

17. Основные составляющие политики безопасности.
18. Содержание работ по разработке политики безопасности.
19. Составные элементы автоматизированных систем как объектов информационной защиты.
20. Распределение функций обеспечения информационной безопасности между пользователями и системными администраторами автоматизированных систем.
21. Причины и источники непреднамеренных нарушений правил информационной безопасности.
22. Основные признаки возникновения преднамеренных угроз.
23. Основные каналы несанкционированного доступа.
24. Организация упреждающей защиты в информационных системах.

Паспорт

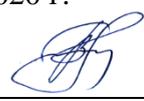
оценочных материалов для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)
«Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа»

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций,
сформированность которых они контролируют

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения
I. Промежуточная аттестация		
Зачёт с оценкой	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 УК-3, ИД-2 УК-3, ИД-3 УК-3 ИД-1 УК-4, ИД-2 УК-4, ИД-3 УК-4 ИД-1 УК-5, ИД-2 УК-5, ИД-3 УК-5 ИД-1 УК-6, ИД-2 УК-6, ИД-3 УК-6 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1

Разработал: _____  А.Д. Евстигнеев

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении», протокол № 9 от 29. 09. 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  В.П. Табаков

IX. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
ЗАЧЁТ С ОЦЕНКОЙ

Приложение 1

11. Процедура проведения

Общее количество вопросов к зачёту	30 вопросов
Формат проведения	Устно
Количество основных задаваемых вопросов	2 вопроса
Общее количество вариантов практического задания	
Вариант задаваемого практического задания	
Формат проведения	Устно
Методические рекомендации (при необходимости)	

12. Шкала оценивания с учетом текущего контроля работы обучающегося в семестре

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине	Балл
Студент показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно, логично и стройно его излагает	Отлично
Студент твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Хорошо
Студент показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности	Удовлетворительно
Студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос	Неудовлетворительно

13. Вопросы к зачёту

39. Содержание вводного инструктажа по охране труда и техники безопасности перед убытием на практику.

40. Содержание вводного инструктажа и первичного инструктажа по технике безопасности на рабочих местах предприятия.

41. Требования техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании.

42. Техника безопасности при выполнении НИР в лабораториях и на производстве.

43. Виды погрешностей, действующих в процессе обработки, и их влияние на параметры качества обработанных деталей.

44. Производительность и экономическая эффективность технологических процессов, их показатели и способы количественной оценки.

45. Этапы проектирования технологических процессов изготовления изделий и основные проектные критерии.

46. Этапы проектирования технологической оснастки для изготовления изделий и основные проектные критерии.

47. Современные методы обоснования конкурентоспособных технических параметров технологических процессов при их проектировании.

48. Составление карты технического уровня технологических объектов и ее анализ с целью выявления высокоэффективных количественных параметров для создания объекта с новыми свойствами.
49. Общие понятия о САПР средств технологического оснащения машиностроительных производств.
50. Разновидности программного обеспечения для проектирования изделий.
51. Разновидности программного обеспечения для разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.
52. Языки программирования. Классификация. Назначение.
53. Основные методы защиты данных и информации.
54. Основы организации и проведения научных исследований.
55. Эксперимент. Разновидности экспериментов. План эксперимента.
56. Основные формы апробации результатов научного исследования.
57. Методы решения оптимизационных задач: метод перебора; метод «золотого сечения»; метод покоординатного спуска, методы линейного программирования.
58. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Критерий равенства двух дисперсий. Доверительный интервал по критерию Стьюдента.
59. Количество необходимых испытаний. Оценка существенности различия между двумя средними значениями по критериям Стьюдента. Оценка резко выделяющихся опытных данных.
60. Полный и дробный факторные эксперименты. Проверка значимости коэффициентов модели. Преобразование параметров уравнения регрессии.
61. Методы крутого восхождения и симплексный при планировании экспериментов. Интерполяция и экстраполяция.
62. Методы и методики обработки экспериментальных данных.
63. Основные формы апробации результатов научного исследования.
64. Методики, экспериментальные установки и аппаратура для выполнения научно-исследовательских работ.
65. Принципы подготовки и проведения научных исследований.
66. Математическое планирование экспериментов. Использование ЭВМ для планирования НИР, обработки и анализа их результатов.
67. Методы определения экономической эффективности результатов проведенных исследований разработанных средств технологического обеспечения.
68. Техничко-экономические показатели, используемые для экономического анализа исследований.

Паспорт
оценочных материалов для проведения государственной итоговой (итоговой)
аттестации обучающихся по образовательной программе
Технология цифрового производства

Перечень оценочных материалов и индикаторов достижения компетенций, сформированность которых они контролируют⁵⁶

Наименование оценочного средства	Коды индикаторов достижения формируемых компетенции	Номер приложения ⁵⁷
Сдача государственного экзамена		
Государственный экзамен	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 УК-3, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-3 ИД-1 УК-4, ИД-2 УК-4, ИД-3 УК-4 ИД-1 УК-5, ИД-2 УК-5, ИД-3 УК-5 ИД-1 УК-6, ИД-2 УК-6, ИД-3 УК-6 ИД-1 ОПК-1, ИД-2 ОПК-1, ИД-3 ОПК-1 ИД-1 ОПК-2, ИД-2 ОПК-2, ИД-3 ОПК-2 ИД-1 ОПК-3, ИД-2 ОПК-3, ИД-3 ОПК-3 ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6 ИД-1 ОПК-7, ИД-2 ОПК-7, ИД-3 ОПК-7 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	1
Защита ВКР		
Защита ВКР	ИД-1 УК-1, ИД-2 УК-1, ИД-3 УК-1 ИД-1 УК-2, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-2 ИД-1 УК-3, ИД-2 УК-2, ИД-3 УК-3 ИД-1 УК-4, ИД-2 УК-4, ИД-3 УК-4 ИД-1 УК-5, ИД-2 УК-5, ИД-3 УК-5 ИД-1 УК-6, ИД-2 УК-6, ИД-3 УК-6 ИД-1 ОПК-1, ИД-2 ОПК-1, ИД-3 ОПК-1 ИД-1 ОПК-2, ИД-2 ОПК-2, ИД-3 ОПК-2 ИД-1 ОПК-3, ИД-2 ОПК-3, ИД-3 ОПК-3 ИД-1 ОПК-4, ИД-2 ОПК-4, ИД-3 ОПК-4 ИД-1 ОПК-5, ИД-2 ОПК-5, ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-6, ИД-2 ОПК-6, ИД-3 ОПК-6	2

⁵⁶ Перечисляются все оценочные материалы, указанные в рабочей программе ГИА.

⁵⁷ Указывается порядковый номер приложения, в котором размещены оценочные средства. Нумерация изменяется в зависимости от имеющихся оценочных средств.

	ИД-1 ОПК-7, ИД-2 ОПК-7, ИД-3 ОПК-7 ИД-1 ПК-1, ИД-2 ПК-1, ИД-3 ПК-1 ИД-1 ПК-2, ИД-2 ПК-2, ИД-3 ПК-2 ИД-1 ПК-3, ИД-2 ПК-3, ИД-3 ПК-3	

Разработал: _____  _____ А.Н. Унянин

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении», протокол № 9 от 29. 09. 2020 г.

Заведующий кафедрой _____  _____ В.П. Табаков

Государственный экзамен

1. Процедура проведения государственного экзамена

1. Государственный экзамен проводится в письменной форме.

Длительность проведения экзамена составляет 4 академических часа.

Даты проведения государственного экзамена устанавливаются согласно графику учебного процесса УлГТУ.

2. Перед экзаменом проводятся консультации по программе ГЭ.

3. Экзамен проходит по вопросам, охватывающим узловые моменты и положения следующих дисциплин:

- «Нанотехнологии в машиностроении»;

- «Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями»

- «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»;

- «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки»;

5. На экзамене допускается (по согласованию с комиссией) использование справочной литературы.

На каждого обучающегося заполняется протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, в который вносятся вопросы, в том числе дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Уровень знаний обучающегося оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов обучающихся и выставляет каждому согласованную итоговую оценку, которая выставляется в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии. Результаты государственного экзамена объявляются обучающемуся.

Члены государственной экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы.

Листы с ответами магистрантов на экзаменационные вопросы хранятся в течение одного года на выпускающей кафедре. Результаты проведения государственного итогового экзамена рассматриваются на заседании кафедры «Инновационные технологии в машиностроении».

2. Шкала оценивания

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по ОПОП	Балл
Обучающийся показал глубокие знания теоретического материала по поставленному вопросу, грамотно логично и стройно его излагает, а также ответил на дополнительный вопрос членов ГЭК.	Отлично
Обучающийся твердо знает теоретический материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.	Хорошо

Обучающийся показывает знания только основных положений по поставленному вопросу, требует в отдельных случаях наводящих вопросов для принятия правильного решения, допускает отдельные неточности.	Удовлетворительно
Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленный вопрос.	Неудовлетворительно

3. Перечень дисциплин и вопросов к государственному экзамену
Перечень дисциплин: «Нанотехнологии в машиностроении»; «Технологическое и программное обеспечение станков с ЧПУ»; «Физические основы процесса резания и изнашивания режущего инструмента с покрытиями»; «Методы моделирования физических и тепловых процессов механической обработки».

Перечень и вопросов к государственному экзамену.

1. Особенности режущего инструмента для станков с ЧПУ.
2. Принципы нанообработки сканирующими зондами.
3. Основные способы переноса теплоты при механической обработке. Перенос теплоты теплопроводностью и конвекцией. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Закон Ньютона – Рихмана.
4. Правила выбора режущего инструмента для станков с ЧПУ.
5. Сущность и технологические особенности нанолитографии.
6. Геометрические, физические и динамические условия однозначности при постановке задачи теплообмена. Типовая структура математической формулировки задачи теплообмена при механической обработке.
7. Особенности назначения режимов резания для станков с ЧПУ.
8. Методы получения объемных наноматериалов путем компактирования нанопорошков.
9. Подобие тепловых процессов. Числа и критерии подобия. Уравнения подобия. Использование теории подобия при теплофизическом анализе.
10. Особенности вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
11. Методы получения объемных наноматериалов путем интенсивной пластической деформации. Кручение под давлением и экструзия через фильеру.
12. Тепловые потоки и тепловой баланс в зоне резания. Основные законы распределения плотности тепловыделения в зоне обработки.
13. Правила выбора вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ.
14. Методы получения объемных наноматериалов путем интенсивной пластической деформации. РКУ - прессование и многократная прокатка.
15. Источники тепловыделения и тепловые потоки при точении. Температура точения и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
16. Разработка траектории движения инструмента при токарной обработке на станках с ЧПУ.

17. Методы получения объемных наноматериалов путем интенсивной пластической деформации. Многосторонняя ковка и многократное гофрирование - распрямление.
18. Теплофизика процессов обработки с переменными условиями (на примере фрезерования).
19. Разработка траектории движения инструмента при фрезерной обработке на станках с ЧПУ.
20. Методы получения объемных наноматериалов путем контролируемой кристаллизации аморфных сплавов.
21. Расчет средних температур при шлифовании. Температура шлифования и влияние на нее технологических условий и элементов режима обработки.
22. Разработка траектории движения инструмента при сверлильно-расточной обработке на станках с ЧПУ.
23. Сущность просвечивающей и растровой электронной микроскопии.
24. Расчет локальных температур при шлифовании.
25. Обработка группы отверстий на станках с ЧПУ.
26. Сущность атомно-силовой и сканирующей туннельной микроскопии.
27. Применение численного метода конечных разностей для расчета тепловых процессов при механической обработке. Примеры использования метода.
28. Минимизация машинного времени обработки заготовок на станках с ЧПУ.
29. Сущность оптического спектрального анализа.
30. Применение численного метода конечных элементов для расчета тепловых процессов при механической обработке. Примеры использования метода.
31. Виды и назначение систем автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.
32. Сущность рентгеновской дифрактометрии.
33. Пример аналитического решения задачи теплопроводности для стационарного теплового режима процесса механической обработки.
34. Автоматизированная подготовка управляющих программ для токарной обработки.
35. Сущность рамановской и Оже-спектроскопии.
36. Инженерная методика расчета температур при резании. Зависимости для расчета температур на контактных поверхностях инструмента и средних температур.
37. Автоматизированная подготовка управляющих программ для фрезерной обработки.
38. Сущность прецизионной эллипсометрии.
39. Алгоритм расчета температур на контактных поверхностях инструмента и средних температур с использованием инженерной методики расчета.
40. Автоматизированная подготовка управляющих программ для сверления и растачивания.

41. Методы седиментационного анализа нанопорошков.
42. Управления тепловыми процессами механической обработки за счет регулирования мощностей источников тепловыделения и длительности контакта инструмента с заготовкой. Поддержание оптимальной температуры в зоне обработки.
43. Автоматизированная подготовка управляющих программ для операций механической обработки, выполняемых на станках с ЧПУ.
44. Фуллерены, наночастицы, нанотрубки и методы их получения.
45. Управления тепловыми процессами механической обработки за счет варьирования теплофизическими характеристиками инструментальных материалов, использования дополнительных видов энергии и рационального применения СОТС.

Защита ВКР

27. Процедура проведения защиты ВКР

Целью предварительной защиты являются отработка техники защиты ВКР, уточнение содержания доклада и проработка наиболее характерных вопросов.

На предзащиту студент предоставляет пояснительную записку, полностью оформленную и одобренную руководителем, но, возможно, не скрепленную.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

На защиту ВКР отводится до 45 мин. Процедура защиты включает доклад студента (не более 15 мин), чтение отзыва и рецензии, вопросы членов комиссии, ответы студента. Может быть предусмотрено выступление руководителя ВКР, а также рецензента, если он присутствует на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Оценка по результатам выполнения и оформления ВКР выставляется руководителем в отзыв и представляется при защите в государственную экзаменационную комиссию.

После доклада основных положений ВКР проводится собеседование с обучающимся, в ходе которого задаются вопросы по теме его работы, также могут быть заданы уточняющие вопросы. Магистрант представляет доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

После доклада проводится собеседование с обучающимся, в ходе которого задаются вопросы по теме его научно-квалификационной работы, также могут быть заданы уточняющие вопросы.

Доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) подготавливается как проект презентации и содержит титульный лист с указанием темы научного исследования и научного руководителя, а также общую характеристику результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации):

- актуальность темы исследования;
- степень ее разработанности;
- цели и задачи;
- научную новизну;
- теоретическую и практическую значимость работы;
- методологию и методы исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- степень достоверности и апробацию результатов.

Основное содержание доклада кратко раскрывает содержание глав (разделов) диссертации. В заключении доклада излагаются итоги исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.

28. Шкала оценивания

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по ОПОП	Балл
Магистрант представил глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы, которая соответствует содержанию научно-квалификационной работы (диссертации); доклад содержит четкую формулировку и понимание изучаемой проблемы, объекта и	Отлично

<p>предмета исследования; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных соответствующих методов исследования, понимание методологии научного исследования; умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей. Содержание исследования и ход защиты доклада указывают на наличие навыков работы аспиранта в данной научной области. Магистрант демонстрирует высокий уровень научной эрудиции, свободное владение профессиональной терминологией; в полном объеме, логично, четко и ясно излагает основные положения. Представленный в докладе материал полностью соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике. Тема представленного исследования актуальна, выводы и рекомендации аргументированы и обоснованы, являются оригинальными и отсутствуют некорректные заимствования.</p>	
<p>Магистрант представил аргументированное обоснование темы; доклад содержит четкую формулировку и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования. Результаты научного исследования, представленные в докладе, основаны на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений. Содержание и ход защиты доклада указывает на наличие практических навыков работы магистранта в данной области, достаточную научную и профессионально-педагогическую подготовку. магистрант демонстрирует достаточный уровень научной эрудиции для поддержания научной дискуссии; в полном объеме, логично, достаточно четко и ясно излагает основные положения. Представленный в докладе материал в достаточной мере соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике. Актуальность темы представленного исследования проработана в достаточной степени. Имеются отдельные недостатки/неточности в приведенной аргументации. Выводы и рекомендации являются оригинальными и отсутствуют некорректные заимствования.</p>	Хорошо
<p>Магистрант представил достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В докладе приведен анализ положений в основном из стандартных литературных источников, научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной научной области. Представление и защита научного доклада показала удовлетворительную профессиональную подготовку аспиранта, но ограниченную склонность к научной работе. Магистрант демонстрирует средний уровень научной эрудиции; не всегда в полном объеме, логично и достаточно четко и ясно излагает основные положения. Представленный в докладе материал не в полной мере соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике. Актуальность темы представленного исследования не в полной мере проработана. Имеются отдельные недостатки/неточности в приведенной аргументации. Выводы и рекомендации являются не в полной мере оригинальными.</p>	Удовлетворительно
<p>Тема научного доклада магистранта представлена в общем виде, содержание научного доклада не соответствует теме научно-квалификационной работы (диссертации). При выполнении научного исследования использовано ограниченное количество</p>	Неудовлетворительно

<p>источников. Магистрант демонстрирует низкий уровень научной эрудиции. Логика изложения материала затрудняет слушателям его восприятие, материал излагается шаблонно. Имеются недостатки/неточности в приведенной аргументации. Представленный в докладе материал не соответствует современному уровню представлений по рассматриваемой проблематике. Актуальность темы представленного исследования не раскрыта. Научные положения, выводы и рекомендации не обоснованы.</p>	
---	--

29. Примерный перечень тем ВКР

1. Разработка, программное обеспечение и исследование технологического процесса изготовления крышки.
2. Конструкторское, технологическое и программное обеспечение процесса изготовления корпуса редуктора.
3. Проектирование режущих инструментов и инструментальной оснастки для изготовления шестерни раздаточной коробки автомобиля.
4. Исследование коррозионной стойкости поверхностных слоев отверстий, полученных растачиванием с наложением ультразвуковых колебаний.
5. Назначение режима точения в условиях неопределенности технологической информации.
6. Моделирование температурных полей при шлифовании заготовок из труднообрабатываемых материалов кругами из эльбора с наложением ультразвуковых колебаний