

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



«Утверждаю»  
Первый проректор –  
проректор по учебной работе

 Е.В. Суркова

« 26 » 10 2021 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.05 «КОНСТРУКТОРСКО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Ульяновск 2021

## 1. Дисциплина «Основы технологии машиностроения»

Основные понятия и определения технологии машиностроения. Изделие. Виды изделий машиностроения. Производственный и технологический процессы. Виды технологических процессов и формы их описания. Элементы технологического процесса. Типы, виды и формы организации производства.

Основные положения теории вероятностей и математической статистики, используемые в технологии машиностроения.

Теория базирования и теория размерных цепей, как средство достижения качества изделия. Понятие о базировании и базах в машиностроении. Опорная точка. Правило шести точек. Классификация баз. Три типовые схемы базирования. Комплекты баз. Погрешность базирования. Погрешность несовмещения баз. Принципы совмещения и единства баз. Определенность и неопределенность базирования. Организованная и неорганизованная смена баз. Основные задачи, решаемые с помощью теории размерных цепей. Основные понятия теории размерных цепей. Расчет размерных цепей (общая методика решения прямой и обратной задач). Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей: методы полной, неполной и групповой взаимозаменяемости, методы пригонки и регулирования. Расчет технологических размерных цепей.

Закономерности и связи, проявляющиеся в процессе проектирования и создания машины. Связи исполнительных поверхностей машины. Закономерности обеспечения требуемой точности размерных связей в процессе сборки машин. Последовательность соединения деталей. Закономерности обеспечения качества деталей в процессе их изготовления. Закономерности формирования геометрических показателей качества обрабатываемых заготовок, показателей качества поверхностного слоя и эксплуатационных показателей качества непосредственно в процессе обработки. Влияние жесткости технологической системы; режущего инструмента в том числе его износа; теплонапряженности процесса обработки и температурных деформации элементов технологической системы; вибраций технологической системы; перераспределение остаточных напряжений; погрешностей, возникающих вследствие геометрических неточностей стенка. Производственная погрешность на операциях механической обработки как сумма частных погрешностей. Управление точностью по входным и выходным данным. Закономерности формирования геометрических показателей качества обрабатываемых заготовок, показателей качества поверхностного слоя и эксплуатационных показателей качества деталей в технологических процессах их изготовления. Технологическая наследственность. Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат времени на выполнение операции и технологического процесса. Технологичность конструкции машины, сборочных единиц и отдельных деталей. Типизация технологических процессов, групповая обработка заготовок.

Метод разработки технологического процесса изготовления машины, обеспечивающий достижение ее качества, требуемую производительность и экономическую эффективность. Принципы построения технологического процесса изготовления машины. Последовательность разработки технологического

процесса изготовления машины. Основные организационные и технологические принципы построения технологического процесса изготовления машины (технологических процессов сборки машины и ее сборочных единиц, изготовления деталей машины).

Разработка технологии сборки машины (сборочной единицы) Основы проектирования технологического процесса сборки машины (сборочной единицы).

Разработка технологических процессов изготовления деталей машин. Последовательность проектирования технологического процесса изготовления деталей. Технологичность конструкции детали. Выбор вида и формы организации технологического процесса изготовления деталей в зависимости от типа производства. Выбор метода получения исходных заготовок. Выбор маршрута и методов обработки отдельных поверхностей заготовок. Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Расчет припусков и операционных (межоперационных) размеров опытно-статистическим и расчетно-аналитическим методами. Формирование операций из переходов, выбор оборудования, инструментов, режимов обработки заготовок, нормирование технологических операций. Принципы концентрации и дифференциации операций и переходов. Структура технологической операции механической обработки.

## **2. Дисциплина «Технология машиностроения»**

Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов сборки. Изучение служебного назначения машины (сборочной единицы), технических требований, предъявляемых к ней. Выбор вида и формы организации технологического процесса сборки в зависимости от типа производства. Разработка последовательности сборки машины (сборочной единицы). Схема сборки. Циклограмма сборки. Объединение сборочных переходов в операции. Планировка сборочного участка.

Использование метода разработки технологического процесса изготовления машины при проектировании технологических процессов изготовления деталей любого типа. Изучение служебного назначения деталей, технических требований, предъявляемых к ним. Выбор вида и формы организации технологического процесса изготовления детали в зависимости от типа производства. Выбор вариантов, маршрута и методов обработки отдельных поверхностей заготовок деталей. Разработка вариантов маршрутного технологического процесса изготовления детали. Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Разработка технологических операций и операционного технологического процесса изготовления детали в различных типах производства.

Отработка конструкции машины, сборочных единиц и деталей на технологичность. Понятие о технологичности конструкции изделия. Цель и задачи отработки на технологичность. Качественная и количественная оценка технологичности. Показатели технологичности конструкции изделия. Общие правила, методы и приемы отработки конструкции изделия на технологичность.

Технология сборки машин и сборочных единиц. Технология сборки, особенности монтажа и достижения требуемой точности типовых сборочных единиц и их контроль. Основные задачи, решаемые при сборке типовых сборочных единиц. Подготовка деталей к сборке. Технология сборки гладких цилиндрических соединений с зазором и натягом, шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений. Методы контроля точности машин и сборочных единиц. Испытания машин. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов на опорах качения и опорах скольжения, зубчатых и червячных передач.

Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки машин. Основные задачи технологических разработок при автоматизации процессов сборки. Условия, обеспечивающие автоматическую установку деталей в изделия (по поверхностям вращения). Анализ размерных связей, возникающих в процессе автоматической сборки, и условий собираемости. Выбор вариантов базирования соединяемых деталей. Режимы автоматического соединения деталей

Проектирование единичных технологических процессов изготовления деталей. Изучение служебного назначения деталей, технических требований и норм точности на них. Определение типа производства и формы его организации. Анализ технологичности конструкции детали. Выбор метода получения исходных заготовок. Выбор маршрута и методов обработки отдельных поверхностей заготовок. Выбор технологических баз и схем базирования заготовок. Разработка маршрута обработки заготовок. Размерно-точностной анализ технологических процессов изготовления деталей. Расчет припусков и операционных размеров. Формирование операций из переходов. Выбор оборудования, инструментов, режимов обработки заготовок, нормирование технологических операций. Оформление технологической документации. Разработка технических заданий на проектирование нестандартных средств технологического оснащения.

Технология изготовления корпусных деталей, станин, валов, шпинделей, ходовых винтов, зубчатых и червячных колес, червяков, фланцев, втулок, коленчатых валов, рычагов, вилок и их контроль. Служебное назначение и технические требования. Материалы и методы получения заготовок. Построение технологического процесса в различных типах производства. Базирование на различных операциях технологического процесса. Методы обработки типовых поверхностей. Термическая обработка заготовок. Контроль деталей. Автоматизация отдельных операций и технологического процесса изготовления.

Принципы автоматизации технологических процессов изготовления деталей в серийном и массовом производстве. Автоматизация технологических процессов изготовления деталей в мелко- и среднесерийном производстве. Автоматизация технологических процессов изготовления деталей в крупносерийном и массовом производстве.

### **3. Дисциплина «Технологическая оснастка»**

Системы технологической оснастки, их классификация и назначение. Выбор технологической оснастки. Установка заготовок в приспособлении; конструкции установочных элементов, расчет погрешности установки для различных схем обработки заготовок. Конструкции приспособлений для токарных, сверлильно-расточных, шлифовальных, зубофрезерных, фрезерных и протяжных станков. Вспомогательный инструмент, используемый на данных станках. Составление расчетных схем станочных приспособлений. Расчет силы зажима заготовок для различных схем обработки. Методика расчета силы зажима для станочных приспособлений. Направляющие части станочных приспособлений, их назначение. Методика расчета точности изготовления станочных приспособлений. Примеры прямой и обратной задачи расчета точности приспособлений при обработке конкретной заготовки. Вспомогательный инструмент, расширяющий технологические возможности станков. Контрольные приспособления. Методика расчета точности контрольных приспособлений. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ и ГПС. Особенности проектирования приспособлений для агрегатных станков. Особенности проектирования приспособлений для автоматических линий. Виды приспособлений автоматических линий.

### **4. Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»**

Теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений.

Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

Точность деталей, узлов и механизмов; ряды значений геометрических параметров; виды сопряжений в технике; отклонения, допуски и посадки; расчет и выбор посадок; единая система нормирования и стандартизации показателей точности; нормирование микронеровностей деталей; контроль геометрической и кинематической точности деталей, узлов и механизмов.

Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях.

Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации.

Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

## **5. Дисциплина «Металлорежущие станки»**

Введение. Основные понятия и определения. Станки для обработки тел вращения: токарные станки, методы образования поверхностей, основные движения в токарных станках, компоновка токарных станков общего назначения, основные узлы станков, кинематическая схема токарно-винторезного станка общего назначения; токарно-револьверные станки: методы образования поверхностей компоновки токарно-револьверных станков. компоновки с горизонтальной, вертикальной и наклонной осью револьверной головки; карусельные станки: особенности их компоновки, одностоечные и двухстоечные карусельные станки, кинематическая схема карусельного станка. Станки для обработки отверстий: основные и вспомогательные движения, компоновка сверлильных станков, методы образования поверхностей на сверлильных станках; расточные станки общего назначения: основные и вспомогательные движения, компоновка расточных станков, кинематическая схема горизонтально-расточного станка общего назначения; координатно-расточные станки; алмазно-расточные станки.

Станки для обработки призматических деталей. Фрезерные станки. Методы образования поверхностей. Основные и вспомогательные движения во фрезерных станках. Консольно-фрезерные станки. Бесконсольно-фрезерные станки. Продольно-фрезерные станки. Кинематическая схема консольно-фрезерного станка общего назначения и вертикально-фрезерного бесконсольного станка.

Станки для абразивной обработки. Круглошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, компоновка, кинематическая схема. Внутришлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, кинематические схемы. Бесцентровошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, способы базирования и подачи заготовок деталей. Плоскошлифовальные станки: формообразование, основные и вспомогательные движения, компоновка плоскошлифовальных станков.

Агрегатные станки: назначение, преимущества принципа агрегатирования и нормализации, операции, выполняемые на агрегатных станках, компоновки, основные узлы агрегатных станков.

Зубообрабатывающие станки. Зубодолбежные станки: формообразование, основные узлы и кинематическая схема, ее анализ и настройка цепей станка. Зубофрезерные станки: способы формообразования и структурные схемы, схемы сил, действующих на зубофрезерный станок, основные узлы, кинематическая схема зубофрезерного станка и настройка цепей наладки станка.

Станки для обработки конических колес с прямым и круговым зубом: формообразование на станках этого типа, понятие о плоском коническом колесе и его конструктивном исполнении.

Затыловочные станки: формообразование и основные узлы, кинематическая схема и настройка основных цепей станка, чистовая обработка зубьев шестерен.

Автоматические линии: назначение, классификация, оборудование автоматических линий, транспортные механизмы для автоматических линий с жесткой, гибкой и смешанной связью, особенности конструкций, загрузочные устройства для автоматических линий с различными типами связей, особенности конструкций, накопительные устройства транзитные и тупиковые, устройства управления автоматическими линиями. Роторные станки и автоматические линии.

Многооперационные станки (МС): назначение, операции, выполняемые на МС, классификация и компоновки МС, выполненные на базе станков фрезерно-расточной группы, особенности конструкций основных узлов.

## **6. Дисциплина «Режущий инструмент»**

Роль и значение РИ в машиностроении. Определение, назначение и классификация РИ и его элементов. Основные и дополнительные требования к РИ. Стоимость изготовления и эксплуатации РИ. Две функции РИ. Единая геометрия РИ.

Резцы. Определение, назначение, область применения, типы и классификация резцов. Основные способы расположения и закрепления режущих пластин (РП) на резцах: припаивание, приклеивание, силами резания. Резцы с механическим креплением РП – сменных многогранных пластин (СМП). Основные способы крепления СМП – их краткая характеристика. Преимущества и недостатки этих резцов. Геометрические параметры резца с СМП. Условное обозначение СМП и резцов с ними по ISO. Резцы токарные: назначение, классификация и область применения; определение основных конструктивных размеров; расчет резца на прочность и жесткость. Назначение, область применения и особенности резцов – вставок, резцов с СТМ, расточных, отрезных и канавочных резцов, строгальных и долбежных резцов, резцов для тяжелых токарных и карусельных станков. Резцы фасонные: определение, назначение, область применения, типы резцов, конструкция и крепление резцов.

Фрезы. Определение, назначение, область применения и классификация; определение наружного и внутреннего диаметра и числа зубьев фрез; условие равномерности фрезерования. Фрезы незатылованные: особенности и область применения; основные формы зубьев незатылованных фрез. Фрезы затылованные : особенности и область применения; выбор кривой затылования и виды затылования; взаимосвязь падения затылка и заднего угла зуба фрезы с затылованием. Назначение, область применения и типы концевых, дисковых и торцовых фрез. Фрезы со вставными ножами – конструкции, методы крепления и регулировки ножей на размер. Фрезы дисковые трехсторонние: назначение и особенности конструкции. Фрезы торцовые: назначение и область применения. Фрезы с СМП: дисковые, концевые, торцевые – конструкции и методы крепления СМП. Расчет параметров установки ножей и СМП в корпусах фрез для обеспечения заданной геометрии.

Протяжки и прошивки. Определение, назначение, классификация, область применения и особенности протяжек и прошивок. Протяжки круглые. Основные части круглой протяжки. Режущая часть круглых протяжек с различными схемами резания. Геометрические и конструктивные параметры режущих зубьев. Условие равномерности протягивания. Калибрующая часть. Расчетная схема определения диаметра калибрующих зубьев. Особенности геометрии калибрующих зубьев. Количество возможных переточек и прочность круглых протяжек. Протяжки наружные. Расположение протяжек протяжного блока; способы крепления протяжек, силового замыкания и регулирование настроечных размеров. Схемы резания плоских протяжек. Особенности протяжек групповой схемы резания с трапецивидными зубьями.

Инструменты для обработки отверстий .Виды инструментов для обработки отверстий. Сверла, зенкеры, развертки. Назначение и область применения. Расчет диаметров рабочей части сверл, зенкеров и разверток. Сверла. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части спирального сверла. Сверла для глубокого сверления. Зенкеры. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части цилиндрического зенкера. Развертки. Классификация. Конструкция и геометрия рабочей части цилиндрической развертки. Виды хвостовиков сверл, зенкеров и разверток. Расчет конического хвостовика по крутящему моменту.

Инструменты для формирования резьбы. Инструменты для обработки резьбы. Общие положения построения резьбонарезающих инструментов и их выбора, классификация инструментов. Стержневые резьбовые резцы – область применения, достоинства и недостатки, геометрия в инструментальной и кинематической системах координат. Метчики – назначение, особенности работы, классификация. Машинно-ручные метчики для нарезания метрических резьб. Схемы резания. Комплекты метчиков. Конструкция метчика и расчет длины его режущей части. Конструктивные особенности некоторых типов метчиков и область их применения: бесстружечных, с шахматным расположением зубьев, коррегированных и др. Круглые плашки – область применения, конструктивно – геометрические параметры, восстановление размеров.



## 7. Дисциплина «Резание материалов»

Основные понятия, термины и определения процессов формообразования.

Геометрические параметры рабочей части инструмента. Элементы режима резания и геометрия срезаемого слоя на примере токарного проходного резца. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам исходя из физических и технологических условий эксплуатации инструмента. Физические основы процесса резания. Тепловые процессы в технологических системах. Износ, стойкость и прочность режущих инструментов. Понятие обрабатываемости материалов резанием. Основные показатели обрабатываемости. Методы определения и пути улучшения обрабатываемости материалов резанием. Особенности различных процессов обработки резанием.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### ПО ДИСЦИПЛИНАМ «ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ» И «ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»

1. Кулыгин, В. Л. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / В. Л. Кулыгин, И. А. Кулыгина. – М.: ООО «ИД «Бастет», 2011. – 168 с
2. Худобин, Л. В. Базирование заготовок при механической обработке: учебное пособие / Л. В. Худобин, М. А. Белов, А. Н. Унянин; под общ. ред. Л. В. Худобина. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 248 с.
3. Базров, Б. М. Технология сборки машин / Б. М. Базров, О. В. Таратынов, В. В. Клепиков. – М.: Спектр, 2011. – 368 с.
4. Железнов, Г. С. Процессы механической и физико-химической обработки материалов / Г. С. Железнов, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 456 с.
5. Михайлов, А. В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учебное пособие / А. В. Михайлов, Д. А. Расторгуев, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 336 с.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА»

1. Горохов В.А. Проектирование технологической оснастки: учебник для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2010. 431 с.
2. Схиртладзе А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: учеб. пособие для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2009. Т.3. 536 с.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»**

1. Муслина Г.Р. Стандартизация и сертификация в машиностроении: учебное пособие / Г. Р. Муслина, Ю.М. Правиков. – Ульяновск: УлГТУ, 2011. – 142 с. Ресурс: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2011Muslina 1. Pdf>.
2. Правиков Ю.М., Муслина Г.Р. Метрологическое обеспечение машиностроительного производства. – М.: Кнорус, 2012. – 256 с.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТАЛЛОРЕЖУЩИЕ СТАНКИ»**

1. Металлорежущие станки: учебник для вузов. Под ред. П.И. Ящерицина. – 4-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2007. – 695 с.: ил.
2. Металлорежущие станки. Под ред. В.В. Бушуева, М., Машиностроение, 2011. – т. 1 – 2 .

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ»**

1. Режущий инструмент: учебник для вузов /Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В. И др./ Под ред. С.В. Кирсанова. -М.: Машиностроение, 2005. - 328 с.
2. В.А. Гречишников. Режущие инструменты: учебное пособие / В.А. Гречишников, С.А. Григорьев, А.Г. Схиртладзе, В.А. Иванов, В.К. Перевозников. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 388 с.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ «ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ», «РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

1. Теория резания: учебник для вузов. / Ящерицин П.И., Фельдштейн Е.З., Корниевич М.А. – Минск: Новое знание, 2005. – 512 с.
2. Верещака, А.С. Резание материалов: учебник для вузов / А.С. Верещака. - М.: Высшая школа, 2009. - 535 с.
3. Резание материалов: учебник для вузов. Е. Н. Трёмбач [и др.].- 3-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 511 с.
4. Рыжкин, А.А. Обработка материалов резанием: учеб. пособие для вузов / А.А. Рыжкин. - Ростов н/ Д: Феникс, 2008. - 411 с.