

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК**  
направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«История (история России, всеобщая история)»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-5

Целью освоения дисциплины «История (история России, всеобщая история)» является формирование у студентов комплексное представление об историческом своеобразии России, основных периодах её истории; ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания о периодах основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса с акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

Методология и теория исторической науки. Место России в мировом историческом процессе. Древняя Русь (IX –XIII вв.): особенности политического, экономического, социального развития. Образование и развитие Российского единого и централизованного государства в XIV–XVI вв. Россия в конце XVI –XVII вв. Восхождение из Смуты. Становление абсолютизма и крепостного права. Петровская модернизация: её истоки и последствия. Дворцовые перевороты и эпоха Просвещения (1725-1796). Россия в первой половине XIX в. Проблемы модернизации страны. Россия во второй половине XIX в. Пореформенный период. Россия в начале 20-го века: консерватизм и преобразования. Россия в эпоху войн и революций (1914-22 гг.) Социально-экономическое и политическое развитие страны в первое десятилетие советской власти. Советское общество в 1930-е годы: формирование сталинской модели социализма. Вторая мировая и Великая Отечественная война (1939-1945 гг.). СССР в послевоенном мире (1945 – 1964 гг.): апогей сталинизма и попытки либерализации советской системы. Советское государство и общество в 1964 – 1991 гг.: от попыток реформ к кризису. Новая Россия и мир в начале XXI века (1992-2010-е гг.): основные тенденции развития

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Философия»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Философия» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и

технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-5.

Целью освоения дисциплины «Философия» является приобщение к философской культуре на основе систематического изучения традиций мировой философской мысли и ее современного состояния; формирование философского типа мышления, обеспечивающего ориентацию человека в условиях современной динамики общественных процессов; раскрытие и развитие интеллектуально-мыслительного потенциала человека, способствующего становлению духовности, активности, адаптивности, осознанности будущего специалиста в выборе смысложизненных ценностей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия (семинары), самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

Философия в системе культуры

Философия, ее предмет и место в культуре человечества. Мироззрение, его типы и их специфические черты. Предмет, структура и функции философии.

История философии

Становление философии и ее первые формы. Западно-европейская философия эпохи Средних веков и эпохи Возрождения. Философия Нового времени (17 – 18 века). Философия Новейшего времени. Отечественная философия.

Основная философская проблематика.

Онтология: бытие, формы и способы его существования.

Способы описания и представления бытия в системах философского познания и знания. Общество как предмет философского осмысления. Сознание и его бытие. Многообразие форм духовно-практического освоения мира: познание, творчество, практика. Наука, техника, технология. Философская антропология. Ценности как ориентации человеческого бытия и регулятивы общественной жизни.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Иностранный язык**»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: УК-4.

Целью освоения дисциплины «Иностранный язык» является повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Фонетика. Особенности английской артикуляции, понятие о нормативном литературном произношении. Словесное ударение (ударные гласные и редукция гласных), одноударные и двуударные слова. Ритмика (ударные и неударные слова в потоке речи). Интонация. Существительное. Множественное число существительных. Притяжательный падеж. Артикль. Времена группы Indefinite Active и Passive.оборот there + to be. Порядок слов в предложении. Словообразование. Местоимения (личные, притяжательные, указательные, объектные...). Числительные (количественные, порядковые, дробные). Времена группы Continuous Active и Passive. Функции it, one, that. Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Времена группы Perfect Active и Passive. Типы вопросов. Согласование времен. Дополнительные придаточные предложения. Система времен в действительном залоге. Система времен в страдательном залоге. Определительные придаточные предложения. Определительные блоки существительного. Цепочка левых определений. Модальные глаголы. Заменители модальных глаголов. Слова заместители. Структура предложения (структура простого и безличного предложения; отрицательные и вопросительные предложения). Неличные формы глагола (инфинитив, герундий и обороты с ними). Двухязычные словари. Структура словарной статьи. Многозначность слова. Синонимические ряды. Прямое и переносное значение слов. Слово в свободных и фразеологических сочетаниях. Инверсия и способы перевода на русский язык.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Математика 1**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Математика 1» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-1.

Преподавание дисциплины «Математика 1» имеет своей целью:

- 1) воспитание у студентов достаточно высокой математической культуры, развитие интеллекта и навыков логического и алгоритмического мышления;
- 2) овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- 3) выработку умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Комплексные числа и многочлены. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальные уравнения.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Математика 2**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Математика 2» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и

технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-1.

Преподавание дисциплины «Математика 2» имеет своей целью:

- 1) воспитание у студентов достаточно высокой математической культуры, развитие интеллекта и навыков логического и алгоритмического мышления;
- 2) овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- 3) выработку умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студентов.

Тематический план дисциплины:

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Ряды. Элементы теории функций комплексного переменного. Операционное исчисление.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.*

#### Аннотация рабочей программы

##### дисциплины «Физика»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции УК-1; ОПК-1; ОПК-2.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у будущих выпускников научного мировоззрения и современного физического мышления, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин и развития навыков, требуемых квалификационной характеристикой по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

##### Механика

Предмет и особенности механики. Пространство, время. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения тела: путь, перемещение, скорость, нормальное и касательное ускорения материальной точки. Кинематика вращательного движения тела. Кинематические характеристики вращательного движения. Динамика движения материальной точки и поступательного движения абсолютно твердого тела. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс механической системы. Механическая работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Динамика вращательного движения твердого тела. Момент силы и момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Принцип относительности в механике. Постулаты релятивистской механики. Преобразования координат Лоренца. Релятивистские эффекты. Четырехмерное пространство-время. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская

динамика. Релятивистское выражение для массы и импульса. Релятивистское выражение для энергии. Взаимосвязь массы и энергии.

#### Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Потенциал, разность потенциалов. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Потенциальная энергия системы зарядов. Поляризация диэлектрика. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость среды. Поляризованность. Электрическая индукция. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектриках. Граничные условия. Электрическое поле внутри проводника. Явление электростатической индукции. Емкость уединенного проводника. Конденсатор: плоский, сферический, цилиндрический. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Электродвижущая сила источника тока, напряжение. Закон Ома для цепи со сторонними силами. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей. Магнитостатика. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших систем проводников с током. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Силы Лоренца и Ампера. Эффект Холла. Работа по перемещению проводника стоком и контура в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Граничные условия.

#### Колебания

Условия возникновения колебаний в физической системе. Гармонические колебания. Общее дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Механические незатухающие гармонические колебания. Квазиупругая сила. Математический и физический маятники. Гармонический осциллятор. Гармонические электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Аналогия описаний механических и электромагнитных колебаний. Затухающие колебания. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний (механических и электромагнитных). Характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансные кривые.

#### Волны

Характеристики волновых процессов. Уравнение плоской гармонической волны. Уравнение сферической волны. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Объемная плотность энергии. Вектор Умова. Волновой пакет. Групповая скорость. Дисперсия волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Скорость упругих волн в различных средах. Электромагнитные волны (ЭМВ). Вектор Пойнтинга. Эффект Доплера для упругих и электромагнитных волн.

#### Оптика

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации света. Поляроиды. Закон Малюса. Закон Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Интерференция света. Условия максимального усиления и ослабления света при интерференции. Способы получения когерентных волн. Пространственная и временная когерентность. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом диске и круглом отверстии. Дифракционная решетка. Условия главных максимумов дифракционной решетки. Характеристики дифракционной решетки: угловая дисперсия, разрешающая способность. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Брэгга-Вульфа. Взаимодействие излучения с веществом. Поглощение света. Дисперсия света.

Рассеяние света.

Квантовая физика

Тепловое излучение. Характеристики, вводимые для описания параметров теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Корпускулярные свойства света. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Давление света. Эффект Комптона. Идея де Бройля. Опыты, подтверждающие волновые свойства микрочастиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Сопряженные величины. Волновая функция. Стандартные условия. Уравнение Шредингера. Задача о частице в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор. Модели атома: Томсона и Резерфорда. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора. Теория Бора водородоподобного атома. Опыт Франка и Герца. Серии излучения атома водорода: Лаймана, Бальмера, Пашена. Уравнение Шредингера для атома водорода, его решение. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное орбитальное, спиновое. Кратность вырождения уровней энергии. Правила отбора. Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое. Закон Мозли.

Термодинамика

Термодинамическая система. Статистический и термодинамический методы описания свойств макроскопических систем. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Абсолютная температура. Внутренняя энергия термодинамической системы. Число степеней свободы молекулы газа. Работа газа. Первое закон термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопроцессы. Работа газа в различных изопроцессах. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропические процессы. Круговые процессы. Цикл Карно. Второй закон термодинамики. Его термодинамические формулировки. Энтропия и ее статистический смысл. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Элементы статистической физики

Предмет статистической физики. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость молекул. Распределение Больцмана для идеального газа во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Квантовые распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Квантовая статистика свободных электронов в металле. Плотность электронных состояний. Энергия Ферми. Поверхность Ферми.

Элементы физики твердого тела

Строение кристалла. Кристаллическая решетка. Индексы Миллера. Точечные и линейные дефекты в кристаллах. Дислокации. Тепловое расширение твердых тел. Упругие свойства твердых тел. Закон Гука. Динамика электронов в твердых телах. Понятие об эффективной массе. Элементы зонной теории твердых тел. Классификация твердых тел с позиций зонной теории: металлы, диэлектрики, полупроводники. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Контактные явления в металлах и полупроводниках. Термоэлектрические явления. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые приборы: диоды и транзисторы. Теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Теория Эйнштейна теплоемкости твердых тел. Тепловые колебания кристаллической решетки. Теория Дебая теплоемкости твердых тел.

Физика атомного ядра

Состав и характеристики атомного ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи ядра. Ядерные реакции. Реакция деления тяжелых ядер. Термоядерная реакция. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Виды распадов ядер: бета-распад, альфа-распад,

гамма-излучение, протонная радиоактивность. Влияние радиоактивного излучения на человека.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Информатика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Информатика» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций УК-1; ОПК-3; ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Информатика» является формирование у студентов фундамента современной информационной культуры, необходимой для эффективного освоения образовательной программы по направлению «Конструирование и технология электронных средств» и в дальнейшем для успешной профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Понятие информации и методы ее представления. Системы счисления. Качество и мера информации. Системы классификации и кодирования информации. Технические средства обработки информации. Основы алгебры логики. Виды программных средств ЭВМ. Системное программное обеспечение. Модели данных и система управления базой данных. Особенности искусственного интеллекта и модели знаний. Экспертные системы. Искусственные нейронные сети. Обработка и передача данных в компьютерных сетях. Общие сведения о сети Internet. Локальные вычислительные сети. Информационные системы. Информационные технологии. Проблема защиты информации. Основные понятия языка Паскаль. Простые типы данных. Структурированные типы данных. Тип указатель. Структурированные операторы языка Паскаль. Нестандартные процедуры и функции. Модули в Паскале.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Химия»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1.

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения. Освоение минимального объема теоретического материала, который необходим для сознательного усвоения специальной части курса на современной научной основе и для успешного изучения последующих инженерно-технических дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основные химические понятия и законы. Основные реакции

Классы химических соединений. Основные реакции. Основные химические понятия и законы. Физические величины, используемые в курсе химии. Стехиометрические законы. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Закон Авогадро и следствия из него. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента вещества. Эквивалентный объем. Закон эквивалентов.

Электронное строение атома и периодическая система химических элементов

Строение атома Двойственная природа электрона. Квантовомеханические представления о строении атома. Характеристика энергетического состояния электрона квантовыми числами. Правила Паули, Гунда и Клечковского.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система. Структура ПСЭ.

Расположение металлов и неметаллов в периодической таблице. Понятие об атомном радиусе, энергии ионизации, сродстве к электрону, электроотрицательности. Изменение химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Значение периодического закона. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов.

Химическая связь

Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи, механизмы ее образования. Ионная связь. Метод валентных связей (МВС). Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул и ионов. Водородная связь. Межмолекулярное взаимодействие. Металлическая связь.

Элементы химической термодинамики.

Внутренняя энергия и энтальпия. Энергетические эффекты химических реакций. Закон Гесса и Лавуазье-Лапласа, следствия из закона. Энтропия и ее изменение в химических процессах. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакций.

Химическое и фазовое равновесие. Химическая кинетика.

Скорость реакции и методы ее регулирования в гомогенных и гетерогенных процессах. Факторы, влияющие на скорость реакции. Уравнение Аррениуса и энергия активации. Обратимые и необратимые процессы. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Понятия катализа и адсорбции.

Дисперсные системы. Типы растворов, свойства электролитов.

Растворы и другие дисперсные системы (молекулярно-дисперсные и коллоидные растворы). Общие свойства растворов. Растворы электролитов и неэлектролитов. Степень диссоциации. Сила электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Освальда. Электролитическая диссоциация молекул воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.

Электрохимические процессы.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Составление электронно-ионных уравнений. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Определение возможности протекания реакций. Понятие об электродном потенциале. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд металлов. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Электролиз. Процессы, протекающие на электродах в растворах и расплавах. Законы Фарадея.

Коррозия и защита металлов и сплавов.

Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты от коррозии.

Химическая идентификация. Свойства элементов.

Качественный и количественный анализ. Свойства s-, p-, d-, f-элементов.



*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Правоведение»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Правоведение» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2.

Целью освоения дисциплины «Правоведение» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков, связанных с использованием знаний в области права, позволяющих творчески применять свои знания для понимания юридических проблем, как в своей профессиональной деятельности, так и при выполнении курсовых и практических работ при последующем обучении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Общие положения о праве

Сущность и функции государства. Типы и формы государства. Право и правовая система. Нормы права. Романо-германская и Англосаксонская правовые семьи. Формы права и правотворчество. Система права и система законодательства. Правовые отношения

Основные отрасли права

Конституционное право. Гражданское право. Административное право. Муниципальное право. Трудовое право. Семейное право. Основы финансового права

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Материалы и компоненты электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Материалы и компоненты электронных средств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ОПК-3.

Целью освоения дисциплины «Материалы и компоненты электронных средств» является изучение строения и свойств материалов электронных средств; изучение методики выбора материалов для конструкций ЭС в соответствии с заданными требованиями; изучение принципов действия основных компонентов, их конструктивных особенностей и параметров.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

Свойства и параметры материалов и компонентов. Общая характеристика дисциплины. Общие свойства и параметры материалов и компонентов. Признаки и способы классификации материалов

Диэлектрические материалы, их применение для изоляции и в конденсаторах. Электрические свойства и параметры. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков.

Основные диэлектрические материалы. Газообразные и жидкие диэлектрики. Полимеры и пластмассы. Стекла, ситаллы, керамика.

Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты.

Полупроводниковые материалы. Классификация и свойства полупроводников. Германий, кремний, полупроводниковые соединения. Получение и очистка полупроводников.

Материалы лазерной техники и оптоэлектроники. Материалы лазерной техники. Люминофоры, электрооптические материалы, жидкие кристаллы.

Конструкционные и проводниковые металлы и сплавы, их применение в проводниковых компонентах и резисторах. Общие свойства и классификация металлов и сплавов. Конструкционные и проводниковые металлы и сплавы.

Магнитные материалы, их применение в катушках индуктивности, для записи информации и других компонентах. Классификация и свойства магнитных материалов. Материалы магнитомягкие, магнитотвердые и специализированного назначения.

Сверхпроводниковые материалы и компоненты.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

#### Аннотация рабочей программы

дисциплины **«Метрология, стандартизация и технические измерения»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2.

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, связанных с умением проводить технические измерения физических величин, анализировать результаты технических измерений, использовать знания основ метрологии, стандартизации и сертификации для успешной повседневной деятельности на производстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Основы метрологии

Введение. Предмет метрологии, задачи метрологии. Понятия стандартизации, сертификации и технических измерений. Методические указания по изучению дисциплины. Физические величины (ФВ) и единицы их измерения:

Системы и системы единиц ФВ. Размерности ФВ. Основные системы единиц. Шкалы измерений. Измерения, методы измерений и средства измерений физических величин:

Измерения ФВ. Методы измерений. Средства измерительной техники. Структурные элементы средств измерений (СИ). Классификация измерительных приборов. Классификация измерительных преобразователей. Метрологические характеристики СИ. Погрешности измерений ФВ. Классификация погрешностей измерений. Инструментальные погрешности измерений. Класс точности средств измерений. Систематические погрешности измерений. Погрешности и случайные величины. Обработка результатов измерений ФВ. Оценка погрешностей. Обработка результатов прямых, косвенных и совместных измерений. Основы стандартизации и сертификации  
Основы стандартизации. Государственная система стандартизации. Объект стандартизации. Задачи и основные принципы стандартизации. Методы стандартизации.  
Основы сертификации. Основные цели и принципы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Участники сертификации. Сертификация на региональном и международном уровнях.  
Технические измерения  
СИ электромагнитных величин. Технические и метрологические характеристики СИ электромагнитных величин. Классификация измерительных приборов электромагнитных величин. Подгруппы электронных приборов, их виды и типы. Обозначения электронных приборов. Измерения силы тока и напряжения. Параметры силы тока и напряжения. Структурная схема и устройство измерительного механизма электромеханического прибора. Виды электромеханических приборов. Классификация электронных вольтметров. Компенсационные вольтметры. Общие сведения о цифровых измерительных приборах. Условные обозначения электроизмерительных приборов. Измерение параметров электрических сигналов. Классификация приборов для исследования формы, спектра и нелинейных искажений сигналов. Обобщенная структурная схема электронных осциллографов, назначение составных элементов. Виды разверток. Синхронизация. Универсальные осциллографы. Осциллографические измерения. Измерение неэлектрических ФВ. Механические средства измерений длины.  
*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Информационные технологии»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Информационные технологии» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ОПК-3; ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии» является изучение современных информационных технологий, их возможностей, использование их при решении конструкторских задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия, курсовое проектирование и самостоятельную работу студента.

Тематический план дисциплины:

Предмет «Информационные технологии», задачи и место в подготовке бакалавров. Значение и роль «Информационных технологий». Дисциплина включает изучение современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации, современных программно-аппаратных средств автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств. Изучение САПР и применение САПР для проектирования многослойных печатных плат.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 180 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Основы конструирования электронных средств**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-4.

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» предназначена для студентов, обучающихся по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы конструирования электронных средств» обучить студентов общим вопросам проектирования электронных средств (ЭС); последовательности проведения проектно-конструкторских работ и их содержанию на различных этапах; применению системного подхода при проектировании ЭС; методологии конструирования радиоэлектронных модулей первого уровня (РЭМ-1) с заданными техническими характеристиками.

Тематический план дисциплины

Общие вопросы конструирования ЭС

Основы конструирования ЭС. Предмет, цель курса, содержание курса. Роль конструктора ЭС в современном аппаратостроении. Основные понятия и определения. Понятие ЭС. Определение процесса проектирования, конструирования, конструкций ЭС. Конструктивная иерархия ЭС.

Проблемы и последовательность конструирования ЭС. Проблемы комплексной микроминиатюризации и оптимизации. Унификация системы базовых конструкций ЭС. Взаимоотношения между заказчиком, разработчиком, изготовителем. Научно-исследовательская разработка (НИР) и опытно-конструкторская разработка (ОКР). Стадии разработки ЭС: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка рабочей конструкторской документации.

Характеристика системного подхода при конструировании ЭС. Системный подход при конструировании ЭС. Условия и ограничения. Основные требования, предъявляемые к конструкции ЭС: требования по назначению (объект установки, климатические, механические, электромагнитные, акустические воздействия), по надежности.

Оформление конструкторской документации в соответствии с ЕСКД. Структура ЕСКД, основные положения. Классификация конструкторских документов по конструктивным признакам. Виды и типы схем. Оформление проектно-конструкторских документов на различных этапах конструирования. Правила пользования классификатором промышленных изделий. Комплектность конструкторской документации.

Элементная база ЭС и ее конструктивные особенности. Конструктивные особенности, виды корпусов, методы монтажа и присоединительные размеры основных классов электронных элементов: интегральных микросхем, транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, элементов индикации и коммутации. Основные рекомендации при выборе элементной базы для ЭС различного назначения

Оценка надежности конструируемого изделия

Основные положения теории надежности. Основные положения теории

надежности. Основные понятия и определения. Классификация систем и отказов. Конструктивные и производственные факторы, определяющие надежность ЭС. Количественные показатели надежности. Количественные показатели надежности невозстанавливаемых и восстанавливаемых ЭС. Связь надежности ЭС с надежностью элементов. Влияние механических, климатических и временных факторов на надежность ЭС. Принципы проектирования, обеспечивающие получение высоких показателей надежности. Расчет надежности, обусловленной постепенными отказами.

Расчет надежности проектируемого изделия. Методы расчета надежности ЭА. Обоснование требований к характеристикам надежности. Выбор и расчет характеристик надежности. Виды расчета надежности на различных стадиях проектирования ЭС. Оценка соответствия параметров надежности проектируемого изделия требованиям технических условий.

Методы повышения надежности ЭС. Общие сведения о методах повышения надежности ЭС. Надежность систем со структурной избыточностью. Классификация методов резервирования. Резервирование с восстановлением. Выбор способа резервирования. Оценка эффективности резервирования. Прогнозирование отказов ЭС.

Конструирование радиоэлектронных модулей первого уровня

Общие положения конструирования плат. Формирование технических требований к конструкции печатной платы. Этапы конструирования: выбор исходного материала, определение геометрических размеров, компоновка, конструктивно-технологические расчеты для изготовления печатной платы, расчет вибропрочности платы.

Методы формирования печатных проводников и межслойных переходов. Химический метод. Электрохимический метод. Комбинированный метод. Сравнительная характеристика методов формирования печатных проводников. Метод попарного прессования, метод металлизации сквозных отверстий, метод послойного наращивания, метод открытых контактных площадок.

Оценка влияния паразитных параметров на печатных платах. Общая характеристика паразитных параметров. Паразитные сопротивления. Паразитная емкость. Паразитная индуктивность. Эффект длинной линии.

Обеспечение электрического соединения и механической прочности радиоэлектронных модулей первого уровня. Методы обеспечения внешних электрических соединений. Конструктивные особенности электрических соединителей. Обеспечение внешних связей различными способами. Специфика конструирования сигнальных и силовых цепей, элементов заземления и экранирования. Элементы крепления и фиксации. Методы повышения механической прочности модулей.

*Общая трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Технология производства электронных средств**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Технология производства электронных средств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) и предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-4.

Целями освоения дисциплины (модуля) является изучение студентами вопросов технологии производства электронных средств (ЭС), основных принципов моделирования, проектирования и совершенствования технологических процессов (ТП) производства с заданными характеристиками в соответствии с основными направлениями современного развития технологии и оборудования производства электронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Общие вопросы технологии производства ЭС.

Технология производства, как наука. Основные термины, понятия и направления развития технологии производства. Производственный и технологический процессы. Конструктивно-технологические особенности производства ЭС. Структура и параметры ТП производства ЭС.

Технологические системы, их структура и показатели, моделирование и оптимизация.

Технологические системы и особенности их организации. Свойства технологической системы. Функциональные свойства технологической системы: надежность, качество управления, помехозащищенность, устойчивость, сложность. Взаимосвязь надежности технологической системы и эффективности. Влияние внешних и внутренних факторов на функциональные характеристики технологической системы.

Математическое моделирование в технологии ЭС.

Иерархия производства. Уровни иерархии и их модели. Математические модели технологических систем: их назначение и виды. Математическое моделирование технологических процессов (ТП). Методы и критерии оптимизации. Аналитические методы оптимизации в технологии электронной аппаратуры. Выбор структуры технологической системы по экономическим показателям. Синтез структуры и определение параметров технологических систем.

Технологический процесс производства ЭС, правила и этапы организации и проектирования, документация.

Общая характеристика технологического процесса производства ЭС. Основные понятия и терминология технологических процессов производства ЭС. Типы производства. Виды технологических процессов. Этапы и правила разработки технологических процессов. Исходные данные и этапы проектирования ТП производства ЭС. Связь этапов разработки конструкции и этапов разработки технологии. Разработка ТП. Виды и типы технологической документации, стандартизация технологической документации. Технологическая подготовка производства ЭС, ее основные положения и правила организации. Технологическая подготовка производства, её назначение, нормативная база. Состав и характеристика составляющих технологической подготовки производства.

Технологические процессы сборки и монтажа ЭС, изготовление частей и элементов.

Основные понятия и принципы построения технологических процессов сборки и монтажа. Построение технологических процессов сборки и монтажа. Особенности проектирования технологических процессов сборки и монтажа. Типовые и групповые технологические процессы сборки и монтажа. Схемы сборочного состава. Механические соединения. Методы выполнения механических соединений. Классификация механических соединений. Разъемные соединения и их особенности. Технологические особенности склеивания. Электрические соединения. Пайка и сварка, прочие методы выполнения электрических соединений. Физико-химические основы пайки. Технология, требования и материалы выполнения пайки. Классификация методов пайки. Физико-химические основы сварки. Методы выполнения сварных монтажных соединений. Материалы. Тонкопроводной монтаж. Соединение методом накрутки. Соединение проводящими клеями. Материалы. Пайка и сварка конструктивных элементов. Печатные платы. Технология изготовления печатных плат. Основные определения и технические требования, предъявляемые к печатным платам. Классификация печатных плат и методов их изготовления. Конструкционные материалы для производства печатных плат. Механическая обработка печатных плат. Технология металлизации печатных плат. Формирование рисунка печатных плат. Подготовительные операции производства печатных плат. Особенности изготовления

многослойных печатных плат. Контроль и испытания плат. Внутриблочный и межблочный монтаж ЭС. Технология внутриблочного и межблочного монтажа ЭС. Технические требования к монтажу жгутами, кабелями и коммутационными платами. Технология проводного монтажа на печатных платах. Монтаж ткаными устройствами коммутации. Технология монтажа жгутами и плоскими ленточными кабелями. Герметизация ЭС. Способы герметизации ЭС и технологические требования, предъявляемые к качеству. Материалы, применяемые для герметизации РЭС, их технологические характеристики и правила выбора. Структура процесса герметизации.

Обеспечение надежности сборки ЭС

Обеспечение точности, устойчивости, стабильности и надежности технологических процессов общей сборки ЭС. Теоретические основы обеспечения технологической точности сборки ЭС. Производственные погрешности, причины их возникновения, законы распределения. Методы анализа технологической точности выходных параметров сборочных единиц. Определение технологической точности выходных параметров сборочных единиц при многооперационном технологическом процессе. Методы обеспечения заданной точности выходных параметров сборочных единиц. Методы нормализации задач обеспечения заданной устойчивости и стабильности технологических процессов. Обеспечение устойчивости техпроцессов с подсистемой межоперационного контроля. Оптимальные пределы развития подсистемы контроля технологических процессов. Проектирование технологического процесса регулировки ЭС. Общая сборка и монтаж ЭС, проверка надежности процессов сборки и монтажа. Структура технологического процесса общей сборки и монтажа ЭС. Технический контроль ЭС. Технологическая тренировка ЭС. Регулировка.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

#### Аннотация рабочей программы дисциплины «Экология»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Экология» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2, УК-8.

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование у будущих выпускников на базе усвоенной системы опорных знаний по экологии, способностей по оценке последствий их профессиональной деятельности и принятия оптимальных решений, исключающих ухудшение экологической обстановки.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Проблемы взаимодействия общества и природы

Экология как системная наука. История развития экологии. Структура экологии. Задачи экологии. Методы экологии. Системные законы экологии. Этапы взаимодействия человеческого общества и природы. Причины обострения взаимоотношения человека и природы в условиях научно-технического прогресса. Экологические катастрофы и их причины. Современный экологический кризис. Пути выхода из экологического кризиса.

Биоэкология

Спектр уровней биологической организации. Организм как живая целостная система. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Основные среды жизни организмов. Классификация экологических факторов. Понятие и классификация биотических факторов среды. Абиотические факторы. Закономерности действия экологических

факторов. Лимитирующие факторы. Закон минимума. Закон Шелфорда. Адаптация. Экологическая ниша. Специализированные и общие ниши. Экологические формы. Понятие популяции. Показатели популяций (статические и динамические). Структура популяций. Динамика популяций. Кривые выживания, роста. Колебания численности. Понятие биоценоза. Трофическая структура биоценоза. Понятие экосистемы. Классификация экосистем, их особенности и характеристика. Продуктивность экосистем. Функционирование экосистем. Круговорот биогенных элементов (азот, углерод, кислород, фосфор, сера).

Круговорот воды. Гомеостаз. Сукцессия. Поток энергии и круговорот вещества в экосистеме. Понятие биосферы. Структура и границы биосферы. Категории веществ по В.И. Вернадскому. Живое вещество, его функции в биосфере. Основные свойства биосферы. Эволюция биосферы.

Принципы рационального природопользования

Классификация природных ресурсов Земли. Состояние исчерпаемых возобновимых ресурсов. Факторы, влияющие на исчезновение флоры и фауны. Охрана животного и растительного мира. Факторы, снижающие плодородие почв и мероприятия по охране почв. Состояние исчерпаемых невозобновимых ресурсов. Рациональное использование невозобновимых ресурсов. Использование вод и шельфов Мирового океана. Охрана и рациональное использование недр. Использование вторичных ресурсов, создание малоотходных технологий.

Экология человека

Экология человечества. Популяционные характеристики. Демографические проблемы в мире и России. Пути решения демографических проблем. Проблемы питания и производства продовольствия. Факторы, лимитирующие развитие человечества. Экологические кризисы и катастрофы. Здоровье человека.

Современное состояние и охрана атмосферы, гидросферы, литосферы.

Основные экологические нормативы. Структура и состав атмосферы. Экологические функции атмосферы. Классификация загрязняющих атмосферу веществ. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог; их влияние на здоровье людей и окружающую среду. Контроль и управление качеством атмосферного воздуха. Средства защиты атмосферы. Устройства для очистки технологических выбросов в атмосферу от аэрозолей. Способы очистки выбросов от паро- и газообразных примесей. Водные ресурсы. Фундаментальные свойства воды. Назначение воды. Проблема чистой воды. Показатели качества воды. Источники и виды загрязнения гидросферы. Биологическое, химическое и физическое загрязнение вод. Пути выхода из водного кризиса. Способы очистки сточных вод: механические, физико-химические, биологические методы. Современные технологии водоочистки. Антропогенные воздействия на литосферу. Воздействия на почву, горные породы и их массивы, недр. Методы защиты литосферы. Классификация твердых отходов. Переработка твердых отходов.

Нормативные и правовые основы охраны окружающей среды

Основные источники экологического права Российской Федерации. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» 2002 г. Экологический вред. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Особо охраняемые природные территории. Закон РФ «Об особо охраняемых территориях». Пути сохранения биоразнообразия. Экономические механизмы охраны окружающей среды. Экологический мониторинг. Концепция устойчивого развития. Международные



организации по охране окружающей среды. Участие России в международном сотрудничестве.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Безопасность жизнедеятельности»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-8.

Целью освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, расчётно-графическая работа, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Введение в безопасность.

Основные понятия и определения. Возникновение учений о безопасности жизнедеятельности. Взаимодействие человека со средой обитания. Место и роль безопасности в предметной области и профессиональной деятельности

Человек и техносфера.

Понятие техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности. Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Идентификация опасностей техногенных факторов.

Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.

Основные принципы защиты от опасностей. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности.

Психофизиологические и эргономические основы безопасности.

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Основные понятия и определения. Классификация стихийных бедствий (природных катастроф), техногенных аварий. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Основы организации защиты населения и персонала.

Организация эвакуации населения и персонала. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Экономические основы управления безопасностью жизнедеятельности. Страхование рисков. Органы государственного управления безопасностью. Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Электротехника**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Электротехника» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-2.

Целью дисциплины «Электротехника» является формирование у студентов теоретической базы для изучения комплекса специальных электротехнических дисциплин.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические (семинарные) занятия, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельную работу студента, расчетно-графическую работу.

Тематический план дисциплины:

Базисные основы теории электрических цепей

Введение. Роль дисциплины, учебно-методическая литература.

Физические основы теории электрических цепей. Заряд и электрическое поле. Электрический ток, электрический потенциал, напряжение. Мощность и энергия электрического тока. Электрическая цепь (ЭЦ), источники и потребители энергии.

Методы анализа установившихся режимов электрических цепей постоянного тока

Идеализированные элементы. ЭДС. Сопротивление. Закон Ома. Мощность и энергия постоянного тока на сопротивлении. Активные элементы. Генераторы напряжения и генераторы тока. Эквивалентные преобразования источников. Эквивалентные преобразования потребителей. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений, соединение звездой и треугольником.

Расчет цепей постоянного тока методом преобразования. Электрические схемы. Топологические схемы. Топологические понятия. Методом преобразования сопротивлений. Метод эквивалентного генератора. Законы Кирхгофа. Расчет цепей методом законов Кирхгофа. Полная система уравнений. Расчет цепей методом наложения. Баланс мощностей. Расчет электрических цепей методом контурных токов (МТК) и методом узловых напряжений (МУН).

Установившийся режим в линейных электрических цепях при синусоидальном воздействии

Синусоидально изменяющийся ток и его основные характеристики. Синусоидальное напряжение и ЭДС. Изображение синусоидального тока, напряжения и ЭДС в комплексной форме. Векторные диаграммы. Режимы синусоидального тока, на сопротивлении, емкости, индуктивности. Комплексное сопротивление: полное сопротивление, активная и реактивная составляющие. Активная, реактивная, полная и комплексная мощности. Баланс комплексных, активных и реактивных мощностей. Резонансные явления и частотные характеристики: резонанс в последовательном R, L, C контуре;

Трехфазные цепи

Основные элементы трехфазных цепей, способы их соединения. Векторные диаграммы. Симметричные и несимметричные режимы, мощности и трехфазной цепи.

Понятие о переходных процессах в электрических цепях

Законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом в цепи первого порядка. Начальные условия. Переходные процессы в цепях второго порядка. Интеграл Дюамеля.

Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока

Общие понятия, классификация нелинейных элементов. Нелинейное сопротивление (НС). ВАХ. Функциональное назначение элементов с НС. Статическое и дифференциальное сопротивления. Методы расчета нелинейных электрических цепей. Замена НС эквивалентным линейным сопротивлением и ЭДС. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединениях НС. Особенности электрического режима при синусоидальной ЭДС в цепи с НС. Графические и аналитические методы расчета, аппроксимация характеристик. Приближенные методы расчета. Метод эквивалентных синусоид. Устойчивость режима цепи, содержащей НС.

Линейные и нелинейные магнитные цепи

Базовые понятия теории магнитных цепей. Характеристики магнитного поля. Магнитные характеристики сред. Магнитное напряжение. МДС. Магнитный поток. Анализ линейные магнитные цепи. Понятие магнитная цепь. Законы Кирхгофа. Закон Ома для участка магнитной цепи. Основные понятия. Характеристики намагничивания ферромагнитных материалов. Методы расчета нелинейных магнитных цепей.

Цепи периодического несинусоидального тока

Общие понятия. Разложение в ряд Фурье периодических несинусоидальных токов и напряжений. Действующие значения. Мощность. Расчет электрических цепей несинусоидального периодического тока. Основные сведения по теории сигналов. Схемы электрических фильтров.

Основы теории четырехполюсников и фильтров

Общие понятия. Системы уравнений. Определение параметров четырехполюсника в А-форме. Схемы замещения четырехполюсников. Способы соединения четырехполюсников.

Введение в теорию электромагнитных устройств

Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукция. Индуктивность катушки, выражение индуктивности через магнитное сопротивление катушки. Вебер-амперная характеристика. Катушка с ферромагнитным сердечником. Схема замещения. Графический метод определения формы тока при синусоидальном напряжении. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Напряжение взаимной индукцию Взаимоиндуктивное сопротивление, комплексное сопротивление взаимной индуктивности. Методы расчета электрических цепей с магнитосвязанными катушками. Последовательное соединение магнитосвязанных катушек.

Трансформаторы. Электрические измерения и электробезопасность

Устройство и принцип работы. Основные режимы работы и характеристики трансформатора. Конструкция трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы. Методы измерения электрических величин. Погрешности. Измерительные приборы. Электробезопасность на рабочих местах. Причины поражения электрическим током и способы защиты.

Электрические машины

Машины переменного тока. Классификация электрических машин. Физические основы электрических машин. Вращающееся магнитное поле. Асинхронные двигатели. Устройство. Принцип действия. Механические характеристики, пуск. Синхронные электрические машины. Обратимость. Устройство. Принцип действия электрогенератора и электродвигателя. Их характеристики. Машины постоянного тока. Обратимость. Устройство и принцип действия электрогенератора и электродвигателя. Их характеристики. Классификация машин постоянного тока по способу создания потока возбуждения.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Инженерная и компьютерная графика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, профессиональных умений и навыков в области инженерной и компьютерной графики, обеспечивающих квалифицированное чтение и выполнение технических чертежей изделий, широту научно-технического кругозора, успешное познание смежных общетехнических и специальных учебных дисциплин, квалифицированную самостоятельную профессиональную деятельность.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Задание точки, прямой, плоскости на комплексном чертеже Монжа

Цель и задачи дисциплины. Ортогональное проецирование точки на комплексном чертеже Монжа

Введение. Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика», ее цель, задачи и место в подготовке бакалавров. Краткий исторический очерк развития методов изображений и технического чертежа. Метод проекций. Центральное, параллельное и прямоугольное проецирование и их свойства. Обратимость чертежа. Метод Г. Монжа. Задание точки на комплексном чертеже Монжа

Ортогональное проецирование прямой линии на комплексном чертеже Монжа

Определение, задание и изображение прямой линии на комплексном чертеже Монжа. Проекции прямых линий. Прямые линии общего и частного положения. Проецирующие прямые линии. Прямые линии уровня. Взаимное положение двух прямых линий. Изображение параллельных, пересекающихся, скрещивающихся прямых линий. Определение натуральной величины отрезка прямой линии способом прямоугольного треугольника. Проецирование прямого угла

Ортогональное проецирование плоскости на комплексном чертеже Монжа

Способы задания плоскости на комплексном чертеже Монжа. Проекции плоскости. Плоскости общего и частного положения. Проецирующие плоскости. Плоскости уровня. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Условия принадлежности точки и прямой линии плоскости. Линии уровня в плоскости

Многогранники

Пересечение прямой линии с многогранником

Пересечение прямой линии с призмой. Построение проекций точек пересечения прямой линии с гранями призмы. Определение видимости. Пересечение прямой линии с пирамидой. Построение проекций точек пересечения прямой линии с гранями пирамиды. Определение видимости

Сечение многогранников плоскостью

Сечение призмы плоскостью. Построение проекций и натуральной величины фигуры сечения призмы плоскостью. Сечение пирамиды плоскостью. Построение проекций и

натуральной величины фигуры сечения пирамиды плоскостью

Проецирование кривых поверхностей

Общие сведения о кривых поверхностях

Задание и классификация кривых поверхностей. Поверхности вращения: конус, цилиндр, сфера, тор. Принадлежность точек и линий поверхностям вращения. Винтовые, линейчатые и циклические поверхности

Пересечение кривых поверхностей плоскостями

Пересечение конической поверхности плоскостями. Пересечение цилиндрической поверхности плоскостями

Конструкторская документация, оформление чертежей, надписи и обозначения

Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Общие сведения о стандартах ЕСКД. Виды изделий. Виды конструкторской документации. Оформление чертежей. Форматы, основная надпись, дополнительная графа, масштабы, линии чертежей. Чертежные шрифты. Размеры на чертежах и правила их нанесения. Графические обозначения конструкционных материалов. Правила нанесения на чертежах надписей и таблиц. Построение уклонов и конусности

Изображения

Виды.

Определение, механизм образования, изображение, обозначение видов. Классификация видов. Основные, дополнительные и местные виды. Сечения. Определение, механизм образования, изображение, обозначение сечений. Классификация сечений. Вынесенные и наложенные сечения. Симметричные и несимметричные сечения. Расположение сечений на поле чертежа. Расположение сечений в проекционной и вне проекционной связи с основным изображением. Расположение сечений в разрыве вида

Разрезы.

Определение, механизм образования, изображение, обозначение разрезов. Классификация разрезов. Продольные и поперечные разрезы. Простые и сложные. Вертикальные, горизонтальные и наклонные. Ступенчатые и ломаные. Полные и местные. Соединение вида с разрезом. Соединение половины вида с половиной разреза. Соединение части вида с частью разреза

Выносные элементы.

Изображение и обозначение выносных элементов. Примеры выполнения выносных элементов

Изображения и обозначения элементов деталей

Изображения и обозначения конструктивных элементов деталей.

Фаски, закругления, рифления, галтели. Отверстия, пазы, выступы. Ребра жесткости, тонкие стенки, спицы маховиков. Проточки под запорные кольца, канавки под уплотнительные кольца.

Изображения и обозначения технологических элементов деталей.

Центровые отверстия. Канавки для выхода шлифовального круга. Опорные поверхности под крепежные детали.

Резьбы

Основные параметры и элементы. Профиль резьбы. Наружный, внутренний и средний диаметры резьбы. Шаг резьбы. Ход резьбы. Длина резьбы. Сбег резьбы. Направление винтовой линии. Классификация резьб. Классификационные признаки, типы и виды резьб. Области применения резьб. Изображение резьб на чертежах. Изображение резьбы на стержне и в отверстии. Граница резьбы. Штриховка в разрезах и сечениях. Нанесение обозначений резьб на чертежах. Примеры обозначения резьб. Сбеги, недорезы, проточки и фаски для резьб.

Соединения деталей

Разъемные соединения деталей

Классификация соединений деталей. Болтовые соединения. Детали болтовых

соединений. Конструктивное и упрощенное изображения болтовых соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении болтовых соединений. Шпилечные соединения. Детали шпилечных соединений. Конструктивное и упрощенное изображения шпилечных соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении шпилечных соединений. Винтовые соединения. Детали винтовых соединений. Конструктивное и упрощенное изображения винтовых соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении винтовых соединений. Соединения штифтами.

Неразъемные соединения деталей.

Сварные соединения. Виды и способы сварки. Виды сварных соединений. Типы швов сварных соединений. Изображение и обозначение швов сварных соединений. Паяные соединения. Типы паяных соединений. Изображение и обозначение паяных соединений. Клееные соединения. Типы клееных соединений. Изображение и обозначение клееных соединений. Клепаные соединения. Типы заклепок. Последовательность выполнения клепаного соединения. Классификация заклепочных швов. Изображение клепаных соединений. Соединения развальцовкой, обжатием, заформовкой

Рабочие чертежи и эскизы деталей

Общие сведения о рабочих чертежах и эскизах деталей

Общие сведения о деталях. Основные понятия и определения. Содержание рабочих чертежей и эскизов деталей. Графическая и текстовая информация

Изображения на рабочих чертежах и эскизах деталей

Основы построения рабочих чертежей и эскизов деталей. Виды, сечения, разрезы, выносные элементы. Количество изображений на рабочих чертежах и эскизах деталей. Основы выбора главного изображения. Способы сокращения количества изображений. Условности и упрощения при задании формы детали

Размеры и технические указания на рабочих чертежах и эскизах деталей

Размеры и правила их простановки. Основные понятия и определения. Способы задания размеров. Правила нанесения размеров с учетом технологических и конструктивных особенностей деталей. Обозначения конструкционных материалов: стали, чугуны, алюминиевые и медные сплавы, пластмассы. Технические требования. Размещение технических требований. Примеры формулировок технических требований

Сборочные чертежи

Общие сведения о сборочном чертеже

Содержание сборочного чертежа. Условности и упрощения на сборочном чертеже. Упрощенные изображения соединений на сборочных чертежах. Технологические указания на сборочных чертежах. Изображение типовых составных частей изделия. Торцовое и радиальное уплотнение. Примеры сальниковых уплотнений. Примеры изображения подшипников качения на сборочных чертежах. Способы изображения пружин на сборочных чертежах. Размеры и номера позиций на сборочном чертеже. Габаритные, установочные, присоединительные, эксплуатационные, справочные размеры на сборочных чертежах. Нанесение номеров позиций. Последовательность выполнения сборочного чертежа.

Спецификация.

Содержание спецификации. Графы, разделы, основная надпись спецификации. Последовательность разработки спецификации

Основные положения автоматизации разработки и выполнения проектно-конструкторских графических документов

Виды компьютерной графики. Автоматизация конструкторской документации.

Системы автоматизированного проектирования. Подходы к конструированию с помощью ЭВМ. Геометрическое моделирование

Графические объекты, примитивы и их атрибуты, операции над графическими

объектами

Понятие уровней в чертеже, команды расширения-сужения поля зрения чертежа.

Графические объекты, примитивы и их атрибуты. Основные команды изображения примитивов чертежа (точки, линии, окружности, прямоугольники, многоугольники, эллипсы, дуги, кольца, волнистые линии, таблицы). Написание текста

Операции над графическими объектами

Основные команды редактирования примитивов (удаление, копирование, сдвиг, поворот, масштабирование, фаски, скругления, зеркальное отображение, подобия, массивы, удлинение, обрезка, разрыв). Операции с блоками, штриховка, образмеривание модели

Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей

Общие сведения о графической системе. Начало работы с графической системой.

Вызов графической системы, главное меню команд, назначение областей экрана. Способы вызова команд и указания точек на чертеже. Подготовительные операции перед моделированием

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Математика (спецглавы)**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Математика (спецглавы)» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-1.

Целью освоения дисциплины «Математика (спецглавы)» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области анализа случайных явлений и методов извлечения полезной информации из статистических данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, экзамен.

Тематический план дисциплины:

Теория вероятностей.

Случайные явления в природе. Вероятность как численная мера объективной возможности осуществления события. Статистическое определение вероятности. Достоверное и невозможное события, несовместные события. Три основных свойства вероятности. Классическое определение вероятности. Комбинаторика. Геометрическое определение вероятности. Экспертные оценки вероятности в сложных ситуациях. Теоретико-множественное представление событий: выборочное пространство, события и операции над ними, сигма-алгебра событий. Вероятностная мера на сигма-алгебре. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Примеры вероятностных пространств. Безусловная вероятность и условная вероятность события. Формула умножения вероятностей. Независимость событий и их попарная независимость. Формулы сложения и вычитания вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Случайная величина. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее основные свойства. Дискретные и непрерывные величины. Ряд распределения. Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее основные свойства. Математическое ожидание и дисперсия. Начальные и центральные моменты. Дискретные распределения: биномиальное и пуассоновское. Непрерывные распределения:

равномерное, показательное, Рэлея, арксинуса, нормальное. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Системы случайных. Совместная функция и совместная плотность распределения вероятностей. Условные распределения и условные математические ожидания. Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия суммы и произведения случайных величин. Уравнение линейной среднеекватрической регрессии. Система гауссовских величин и ее совместная плотность распределения. Ковариационная матрица.

Математическая статистика.

Основная задача математической статистики - извлечение полезной информации из имеющихся данных: оценка параметров, статистические связи, проверка гипотез. Выборочный метод. Простая выборка, вариационный ряд, группированная выборка, гистограмма и полигон. Точечные оценки параметров. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Достаточные статистики. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии некоторых распределений. Точечная оценка вероятности события. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии некоторых распределений. Интервальная оценка вероятности события. Понятие о гипотезе и решающем правиле (критерии). Ошибки первого и второго рода, связь между ними. Уровень значимости и мощность критерия. Общий вид критерия проверки гипотез. Критерий хи-квадрат. Сглаживание экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов. Уравнение линейной среднеекватрической регрессии.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Проектирование микропроцессорных устройств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Проектирование микропроцессорных устройств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-4.

Целью освоения дисциплины является изучение микропроцессорных средств современной вычислительной техники. При этом основное внимание уделяется проектированию прикладного программного обеспечения микропроцессорных средств, поскольку именно здесь разработчик сталкивается с наибольшим количеством проблем и от того, как они будут решены зависит успех разработки микропроцессорных средств в целом.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины.

Архитектурные особенности микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК), микропроцессорных устройств (МПУ). Технологические базисы БИС МП и МК. Совместимость БИС МП (МК) различных серий. Особенности МК семейства MCS-51. Память программ и память данных МК 8051. Регистры специальных функций. Особенности оператора языка ассемблера МК 8051. Система команд языка ассемблера МК 8051. Основные директивы языка ассемблера МК 8051. Инициализация и синхронизация МК 8051.



Режим работы с внешней памятью программ. Режим работы с внешней памятью данных. Основные этапы проектирования МПУ. Инструментальные средства разработки и отладки программной компоненты МПУ. Микропроцессорные устройства на основе МК 8051.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Основы радиоэлектроники и связи**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ОПК-2.

Целью освоения дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи» является изучение студентами схемотехнического построения устройств формирования, передачи, приёма, и обработки радиосигналов, привитие им навыков систематического подхода к разработке и проектированию радиоэлектронной аппаратуры на примерах современных систем радиосвязи.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Радиопередающие устройства

Автогенераторы. Принципы работы автогенератора и режимы его работы.

Разновидности автогенераторов.

Синтезаторы частоты. Синтезаторы частоты, построенные по методу прямого синтеза. Синтезаторы частот, построенные по методу косвенного синтеза. Аналоговые и цифровые синтезаторы.

Формирование радиосигналов. Формирование аналоговых радиосигналов.

Формирование цифровых радиосигналов.

Принципы построения усилительных трактов радиопередающих устройств.

Требования предъявляемые к усилительному тракту радиопередатчика. Усилительные каскады и режимы их работы.

Радиоприёмные устройства

Структура и основные характеристики радиоприёмника.

Усилительно-преобразовательный тракт радиоприёмника. Усилители радиочастоты.

Преобразователи частоты радиоприёмника. Тракт усиления радиосигнала по промежуточной частоте.

Обработка радиосигнала в радиоприёмнике. Детектирование аналоговых радиосигналов в радиоприёмнике. Детектирование широкополосных радиосигналов в радиоприёмнике. Обработка цифровых радиосигналов в радиоприёмнике.

Регулировки в радиоприёмниках. Ручные и автоматические регулировки усиления в радиоприёмниках. Автоматическая подстройка частоты в радиоприёмниках. Регулировка полосы пропускания радиоприёмника.

Системы радиосвязи

Качественные характеристики каналов и трактов связи. Уровни передачи в системах связи. Характеристики качества каналов и трактов связи. Основные уравнения радиосвязи.

Системы радиосвязи с аналоговой модуляцией. Системы радиосвязи с амплитудной модуляцией. Системы радиосвязи с частотной модуляцией.

Многоканальные системы радиосвязи. Многоканальные системы радиосвязи с частным разделением каналов. Многоканальные радиосистемы с временным разделением каналов и фазоимпульсной модуляцией. Цифровые радиосистемы с временным разделением каналов. Помехоустойчивое кодирование в цифровых радиосистемах.

Адресные многоканальные радиосистемы. Радиосистемы с уплотнением каналов по форме сигналов. Адресные радиосистемы с использованием частотно-временных матриц. Адресные радиосистемы с использованием псевдослучайных импульсных последовательностей. Синхронизация в радиосистемах с использованием шумоподобных радиосигналов.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Схемо- и системотехника электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Схемо- и системотехника электронных средств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2, ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Схемо- и системотехника электронных средств» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах схем электронных средств, их функционировании и способах построения, способности экспериментально исследовать характеристики и параметры схем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Аналоговые устройства

Усилительные устройства.

Классификация усилителей. Характеристики и параметры. Усилительные каскады сообщим эмиттером, общим коллектором, общей базой. Эквивалентная схема. Усилители мощности. Усилители постоянного тока. Генераторы синусоидальных сигналов. Условия самовозбуждения. Характеристики и параметры. LC-генераторы, области применения. RC-генераторы. Генератор с мостом Вина. Источники питания. Классификация. Характеристики и параметры. Сетевые трансформаторы. Выпрямители. Сглаживающие фильтры. Параметрические стабилизаторы. Компенсационные стабилизаторы. Импульсные источники питания.

Импульсные и цифровые устройства

Импульсные устройства. Параметры импульсных сигналов. Принципы формирования импульсных сигналов. Электронный ключ. Ключ с форсирующей емкостью. Ключ с диодом Шоттки. Генераторы прямоугольных импульсов. Мультивибраторы в автоколебательном режиме. Мультивибраторы в ждущем режиме. Генераторы пилообразного напряжения. Комбинационные устройства. Логические схемы «И», «ИЛИ», «НЕ», исключающее ИЛИ. Использование интегральных микросхем «И-НЕ» и «ИЛИ-НЕ». Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры. Сумматоры и полусумматоры. Триггерные устройства. Принцип работы триггера. RS-триггер. Тактируемый RS-триггер, D-триггер. JK-триггер. Регистры. Параллельный и последовательный регистры. Счетчики импульсов. Компараторы. Делители частоты. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Элементная база электронных средств**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Элементная база электронных средств» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-2; ОПК-3.

Целью освоения дисциплины «Элементная база электронных средств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с умением использовать знания об элементной базе для успешной повседневной деятельности на производстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Введение. Общие сведения об элементной базе. Пассивные и активные электрорадиоэлементы (ЭРЭ). Дискретные ЭРЭ.

Резисторы. Конструкция резисторов. Общая классификация резисторов. Классификация непроволочных резисторов. Основные электрические параметры и характеристики резисторов. Система условных обозначений и маркировка резисторов.

Конденсаторы. Конструкция конденсаторов. Общая классификация конденсаторов. Классификация конденсаторов по виду диэлектрика. Основные электрические параметры и характеристики конденсаторов. Система условных обозначений и маркировка конденсаторов.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Физическая культура и спорт**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование основ физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Физическая культура и спорт» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы обеспечивает формирование основ физической культуры личности.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт», являются учебные занятия в виде лекций, формирующих мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношений к физической культуре. Они состоят из разделов:

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента; Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа по освоению теоретического раздела программы, содействующая приобретению опыта творческой практической деятельности, развитию самостоятельности в физической культуре и спорте в целях достижения физического совершенства, повышения уровня функциональных и двигательных способностей, направленному формированию качеств и свойств личности, для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей личности.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Электроника**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Электроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Электроника» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах полупроводниковых приборов, их свойствах, принципах работы, способности экспериментально исследовать их характеристики и параметры, произвести необходимые расчеты.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Полупроводниковые приборы. Полупроводниковые диоды.

Общие сведения, характеристики и параметры, классификация полупроводниковых диодов. Силовые диоды. Высокочастотные и импульсные диоды. СВЧ-диоды. Стабилитроны. Варикапы. Туннельные диоды. Диоды Шоттки. Фото- и светодиоды. Тиристоры.

Биполярные транзисторы.

Устройство и принцип работы биполярного транзистора. Классификация. Вольтамперные характеристики. Усилительные и частотные параметры. Эквивалентные схемы. Режимы работы. Системы параметров. Схемы включения. Составные транзисторы.

Полевые транзисторы.

Устройство и принцип работы полевого транзистора. Классификация. МДП и МОП транзисторы. Вольтамперные характеристики. Усилительные и частотные параметры. Входное сопротивление. Схемы включения.

Операционные усилители.

Общие сведения, структура, принцип работы операционного усилителя. Характеристики и параметры. Усилительные свойства. Схемы включения. Коэффициент усиления. Области применения.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Методология планирования эксперимента**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

## профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Методология планирования эксперимента» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций УК-1; ПК-2.

Целью преподавания дисциплины «Методология планирования эксперимента» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с владением основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, а также с умением проводить эксперимент по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины.

Эксперимент. Виды эксперимента. Статистические модели изменений случайной величины. Графические методы представления статистического ряда. Проверка статистических гипотез с помощью выборочных распределений. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы. Многофакторный регрессионный анализ. Методы дисперсионного анализа. Методы оптимизации.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

## Аннотация рабочей программы дисциплины «**Физические основы микро- и нанoeлектроники**» направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Физические основы микроэлектроники и нанoeлектроники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1; ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Физические основы микро- и нанoeлектронки» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с использованием знаний в области основ квантовой механики, статистической физики, физики полупроводников, физических основ микроэлектроники и практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания и умения для решения задач, возникающих при конструировании и технологии электронных средств с использованием современных информационных технологий и пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента, реферат.

Тематический план дисциплины:

Введение. Основные положения квантовой механики

Предмет электроники. Классификация и направления электроники. История электроники. Технологии электронных приборов. Области применения электроники. Перспективы развития электроники

Основные понятия квантовой механики. Волновой дуализм де Бройля. Принцип (соотношение) неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Физический смысл

волновой функции. Уравнение Шрёдингера.

Уравнение Шрёдингера в свободном пространстве (волновые функции свободных частиц, фазовая и групповая скорости). Квантование энергии. Частица в потенциальном ящике. Туннельный эффект. Квантовое состояние и вырождение. Принцип запрета Паули.

Вырожденные и невырожденные коллективы. Электронные состояния в твердых телах. Энергетические уровни атома. Подвижность электронов. Фермионы. Функция распределения Ферми – Дирака. Энергия Ферми.

Понятие кристаллической решетки. Симметрия кристаллов. Классификация кристаллических тел. Решетки Бравэ. Индексы Миллера. Дефекты кристаллической решетки. Теплоемкость кристалла.

Обобществление электронов в кристалле. Энергетический спектр электронов в кристалле. Приближение сильносвязанных электронов. Приближение слабосвязанных электронов. Модель Кронига – Пенни. Запрещенная и разрешенная зоны. Валентная зона и зона проводимости. Зона Бриллюэна. Эффективная масса электрона.

Основы физики полупроводников

Физические основы элементной базы полупроводниковой электроники. Энергетические диаграммы. Заполнение зон электронами и электрические свойства твердых тел. Понятие о дырках. Примесные уровни в полупроводниках.

Статистика электронов в полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Статистика носителей заряда в собственных полупроводниках. Статистика электронов в примесных полупроводниках донорного типа. Статистика дырок в примесных полупроводниках p-типа.

Концентрации основных и неосновных носителей. Вырожденные полупроводники. Неравновесные носители заряда в полупроводниках.

Рекомбинация носителей заряда. Межзонная рекомбинация. Рекомбинация через локальные уровни.

Уравнение непрерывности. Уравнение неразрывности для одномерного случая. Обобщение уравнения неразрывности на трехмерный случай. Уравнение неразрывности для стационарных условий.

Электропроводность полупроводников. Проводимость и подвижность носителей. Зависимость подвижности носителей заряда от температуры. Собственная и примесная проводимость полупроводников.

Фотопроводимость полупроводников. Эффект поля. Эффект Ганна. Эффект Холла.

Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контакт двух металлов. Контакт полупроводника и металла. Выпрямление на контакте полупроводника с металлом.

Физические основы работы полупроводниковых устройств

Электронно-дырочный переход. Метод получения p-n-перехода. Принцип действия p-n-перехода. Область пространственного заряда. Инжекция и экстракция неосновных носителей.

Физические принципы работы диодных структур на основе p-n-перехода. Ток основных и неосновных носителей заряда. Вольт-амперная характеристика и выпрямление на p-n-переходе. Емкость p-n-перехода. Пробой p-n-перехода.

Физические принципы работы диодных структур на основе p-n-перехода. Разновидности полупроводниковых диодов. Стабилитрон. Стабистор. Диод Шоттки. Варикап. Туннельный диод. Обращенный диод.

Физические основы работы биполярных транзисторов. Биполярный n-p-n-транзистор. Принцип действия биполярного транзистора. Характеристики транзистора. Динисторы и тиристоры.

Схемы включения биполярного транзистора. Работа биполярного транзистора в режиме усиления.

Физические принципы работы оптоэлектронных приборов. Общая характеристика оптоэлектронных приборов. Фотоэлементы. Фотодиоды. Светодиоды. Оптрон. Полупроводниковые лазеры.

Поверхностные явления в полупроводниках. Область пространственного заряда. Искривление энергетических зон у поверхности полупроводника. Эффект поля. Поверхностная рекомбинация.

Физические принципы работы униполярных (полевых) транзисторов. Униполярный транзистор. Принцип действия полевого транзистора с управляющим р-n-переходом. Коэффициент усиления. Пробой р-n-перехода. Устройство и принцип действия полевого транзистора с МДП-структурой.

Приборы с зарядовой связью. Инверторы. Гибридные полупроводниковые приборы. JGBT-транзистор.

Элементы и приборы нанoeлектроники. Физические основы нанoeлектроники. Нанoeлектронные диоды и транзисторы. Основы одноэлектроники

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Экономика и организация производства»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Экономика и организация производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2, УК-3.

Целью освоения дисциплины «Экономика и организация производства» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области экономических аспектов деятельности предприятия и организаций, и практических навыков расчета технико-экономических показателей их деятельности, позволяющих принимать экономически грамотные решения в различных ситуациях, возникающих в профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, зачет.

Тематический план дисциплины:

Структура национальной экономики

Сферы экономики. Отрасли экономики. Межотраслевые комплексы. Секторы экономики.

Предприятие – основное звено в экономике

Место предприятия в экономической системе. Организационно-правовые формы предприятий. Внутренняя и внешняя среда предприятия. Производственная и организационная структура предприятия.

Имущество и источники финансирования предприятия

Понятие имущества предприятия. Состав имущества предприятия. Основные источники финансирования предприятия.

Основные фонды предприятия

Состав и структура основных производственных фондов. Оценка и переоценка основных средств. Износ и амортизация основных средств. Обобщающие показатели использования основных средств.

Оборотный капитал предприятия

Определение, состав и структура оборотных средств. Расчет потребности в оборотном капитале. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Трудовые ресурсы предприятия  
Состав и структура кадров. Планирование численности и оценка состояния персонала  
Нормирование труда. Производительность труда. Основные формы оплаты труда.  
Тарифная и бестарифная системы оплаты труда.  
Основы организации производственного процесса.  
Понятие и структура производственного процесса на предприятии. Понятие «производственный цикл». Принципы организации производственного процесса. Техно-экономическая характеристика типов производства. Инфраструктура предприятия.  
Издержки производства и себестоимость продукции  
Сущность и классификация издержек. Себестоимость. Группировка затрат на производство продукции .  
Методы учета затрат и калькулирования фактической себестоимости продукции. Теория оптимального объема выпуска продукции  
Оценка эффективности хозяйственной деятельности предприятия и состояния баланса  
Прибыль как экономическая категория. Виды прибыли. Основные источники получения прибыли. Рентабельность и ее виды. Анализ финансового состояния предприятия. Показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия.  
Ценовая политика предприятия  
Понятие и классификация цен. Ценовая политика предприятия и основные ценообразующие факторы. Принципы и методы ценообразования.  
Планирование деятельности предприятия  
Сущность и основные методы планирования. Производственная программа и производственная мощность предприятия.  
Качество продукции и конкурентоспособность предприятия  
Понятие и показатели качества продукции. Стандарты и системы качества.  
Виды деятельности предприятия в условиях рыночной экономики  
Инвестиционная и инновационная политика предприятия. Внешнеэкономическая деятельность предприятия.  
Стратегия развития предприятия  
Сущность стратегии предприятия. Экономическая и функциональная стратегия предприятия. Разработка маркетинговой и товарной стратегии предприятия  
*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Прикладная механика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Прикладная механика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-1.

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний, полученных при изучении вопросов построения расчетных схем и математических реальных механических конструкций и основ механики, позволяющих использовать современные приемы и методы расчета и конструирования, представляющие собой последовательность действий, направленных на получение требуемого качества продукции, с учетом как механико-экономических, так и экологических аспектов и практических навыков, позволяющих проводить анализ прочности и жесткости изделий при различных внешних воздействиях.



Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Введение в Прикладную механику. Теоретическая механика.

Статика. Основные понятия и исходные положения статики. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Плоская система сил. Центр тяжести твердого тела.

Кинематика.

Кинематика точки. Простейшие движения твердого тел. Передаточные механизмы.

Динамика. Элементы теории колебаний. Работа. Теорема об изменении кинетической энергии.

Сопротивление материалов.

Основные положения, на которых базируется расчет элементов конструкций. Расчет стержня при растяжении-сжатии.

Наряженное состояние материала. Теории прочности.

Сдвиг. Кручение стержня. Изгиб стержня. Сложное нагружение стержня. Циклическое нагружение. Устойчивость сжатого стержня. Продольный изгиб. Динамическое нагружение.

Теория механизмов и машин

Структура и основные виды механизмов. Кинематический анализ механизмов. Кинематический синтез механизмов. Силовой анализ механизмов. Трение в машинах.

Динамика машин

Детали и узлы машин. Соединения деталей машин. Передачи. Оси и валы. Опоры. Муфты. Узлы машин. Конструкционные материалы и методы их упрочнения. Механизмы электронных средств. Механические воздействия и защита электронных средств.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Основы управления техническими системами»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы управления техническими системами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: УК-1; УК-2; ПК-1.

Целью освоения дисциплины «Основы управления техническими системами» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области исследования САУ, изучение методов анализа основных характеристик систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основные понятия и определения теории автоматического управления.

Структурные схемы и принцип действия конкретных систем радиоавтоматики.

Основные характеристики систем автоматического управления

Типовые звенья систем радиоавтоматики

Устойчивость систем автоматического управления

Показатели качества систем автоматического управления

Точность систем радиоавтоматики

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы

дисциплины «**Электродинамика**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Электродинамика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Электродинамика» является формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций, связанных с умением использовать знания основных законов макроскопической электродинамики для успешной повседневной деятельности на производстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа.

Тематический план дисциплины:

Основы теории электромагнитного поля

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Методические указания по изучению дисциплины.

Электромагнитное поле (ЭМП) и параметры сред. Векторы ЭМП. Классификация сред. Токи проводимости и смещения. Описание ЭМП с помощью векторных полей.

Основные уравнения электродинамики. Полная система уравнений Максвелла (ПСУМ). Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнение непрерывности. Сторонние токи. ПСУМ для постоянного, стационарного и квазистационарного ЭМП. Метод комплексных амплитуд. ПСУМ для монохроматического ЭМП.

Граничные условия (ГУ) на поверхности раздела двух сред. ГУ для векторов ЭМП на поверхности раздела двух сред. Полная система ГУ на поверхности раздела двух сред. Полная система ГУ на поверхности раздела идеального проводника и диэлектрика.

Единственность решения задач электродинамики. Теорема Умова-Пойнтинга. Теорема Умова-Пойнтинга для монохроматического ЭМП. Теорема единственности решения внутренних и внешних задач электродинамики.

Излучение и распространение электромагнитных волн

Основные сведения о колебаниях. Механические и электромагнитные (ЭМ) колебания. Физические системы. Виды колебаний. Колебания в дискретных колебательных системах с одной степенью свободы. Параметры, с помощью которых описывают гармонические колебания.

Волны. Механические и ЭМ волны. Эфир. Бегущие волны. Направление распространения волны. Луч, фронт и волновая поверхность. Параметры, с помощью которых описывают монохроматические волны. Группа волн. Интерференция волн. Стоячие волны.

Волновые уравнения. Волновые уравнения для векторов  $E$  и  $H$  в однородной изотропной среде. Волновые уравнения для потенциалов ЭМП. Волновые уравнения для монохроматического ЭМП (уравнения Гельмгольца). Волновые уравнения для потенциалов монохроматического ЭМП.

Излучение ЭМ волн. Условия излучения ЭМ волн. Простейшие излучатели. Лемма Лоренца. Теорема взаимности.

Распространение ЭМ волн. Плоские ЭМ волны в неограниченной среде. Отражение, преломление и дифракция ЭМ волн. Поверхностный эффект (скин-эффект). Направляемые ЭМ волны. Линии передачи (ЛП). Режимы работы ЛП. Аналогия между ЛП и длинной линией. Согласование ЛП.

Элементы линий передачи. Неоднородности в линиях передачи. Классификация неоднородностей. Диафрагмы и стержень в ПВ. Сочленение отрезков линий передачи. Ступенчатые и плавные переходы.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; УК-2; ПК-1.

Целью освоения дисциплины является изучение математических моделей, математических методов и алгоритмов решения конструкторских задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Предмет, задачи и место в подготовке бакалавров. Значение и роль математического обеспечения систем автоматизированного проектирования.

Математическое обеспечение систем автоматизированного проектирования включает изучение разделов дискретной математики, позволяющих формализовать процесс решения задач конструкторского этапа проектирования. В дисциплине изучаются разделы теории множеств, расплывчатых множеств, элементы математической логики, теория графов, теория алгоритмов, математическое программирование: линейное, нелинейное, дискретное, целочисленное, вероятностное (стохастическое) и динамическое. Также изучаются виды графовых математических моделей электро-радиоэлементов и электрических схем, модели отдельных конструкций электронных средств.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Управление качеством электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Управление качеством электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-2; ПК-6.

Целью освоения дисциплины «Управление качеством электронных средств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и другой нормативно-технической документации и готовностью внедрять результаты разработки.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Актуальность проблемы качества

Качество продукции – важнейшая экономическая категория. Понятие качества, как степени удовлетворения общественной потребности. Качество продукции, как объект управления. Факторы, влияющие на качество продукции. Экономическое и социальное значение качества. Циклы Деминга

Методы оценки качества ЭС

Качество продукции, методы его оценивания. Показатели качества. Группы показателей качества. Квалиметрия и ее основные принципы. Методы квалиметрии. Математические модели комплексного показателя качества. Экспертное оценивание качества. Аналитические методы оценивания качества. Оценка технического уровня

Статистические методы управления качеством

Математические основы управления качеством. Статистический ряд, его формирование при управлении качеством. Графические методы представления статистического ряда. Численные методы представления статистического ряда. Понятие о выборке, классификация выборок. Корреляция и регрессия. Семь инструментов контроля качества. Причинно-следственная диаграмма. Диаграмма Парето. Гистограмма. Методы расщепления данных. Диаграмма разброса. Контрольные листы. Контрольные карты. Элементы дисперсионного и регрессионного анализа. Дисперсный анализ. Многофакторный регрессионный анализ. Статистический приемочный контроль. Методы статистического приемочного контроля

Методология построения систем управления качеством

Концепция всеобщего управления качеством и методологические основы систем управления качеством. История развития систем управления качеством. Эволюция систем управления качеством на отечественных промышленных предприятиях. Японская система управления качеством. Концепция Всеобщего управления качеством (TQM). Принципы управления качеством. Системы менеджмента качества по стандартам ИСО 9000-2000. Петля качества продукции

Контролепригодность конструкций электронных средств и технологических процессов их производства

Методы проектирования контролепригодной аппаратуры. Анализ качества технологических процессов производства ЭС. Выбор информативных параметров качества технологических процессов изготовления ЭС. Методы структурного анализа технологического процесса. Технологическая схема контроля. Точность и стабильность технологических процессов. Точностная диаграмма. Распределение выходных параметров ЭС в ходе серийного производства. Влияние регулировок на распределение выходных параметров ЭС. Роль технологической приработки в управлении качеством

Контроль качества электронных средств

Методы контроля ЭС. Задачи контроля качества ЭС. Классификация методов контроля. Применение тест-структур при операционном контроле. Контроль технического состояния БИС и МПБИС. Системы автоматического контроля

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы

дисциплины **«Физико-химические основы технологии электронных средств»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Физико-химические основы технологии электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-1; ПК-2.

Целью преподавания дисциплины «Физико-химические основы технологии электронных средств» является изучение студентами физических, химических и физико-химических законов и явлений, на которых основаны технологические процессы, используемые при производстве электронных средств, а также формирование у студентов представлений о перспективах развития технологических процессов и о новых физико-химических явлениях, которые могут быть использованы для создания новых технологических процессов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Общие сведения о технологии интегральных микросхем

Классификация интегральных микросхем по технологии их изготовления. Структура биполярного и МДП -транзисторов. Ограничения полупроводниковой технологии. Гибридные интегральные микросхемы. Общие свойства и параметры материалов и компонентов.

Особенности формирования структуры полупроводниковых ИМС на примере эпитаксиально-планарного транзистора.

Общая характеристика технологического процесса производства полупроводниковых интегральных микросхем. Основные технологические операции.

Физико-химические основы технологии выращивания монокристаллического кремния

Технология получения поликристаллического кремния.

Технология выращивания монокристаллического кремния методом Чохральского. Явление сегрегации примеси и его влияние на качество выращенных кристаллов.

Технология выращивания монокристаллического кремния методом бестигельной зонной плавки.

Физико-химические основы технологии полупроводниковых интегральных микросхем

Эпитаксия. Круг решаемых задач. Парофазная, жидкофазная и твердофазная эпитаксия. Газофазная эпитаксия кремния (хлоридный и силановый методы). Молекулярнолучевая эпитаксия. Гетероэпитаксия кремния на сапфире.

Формирование диэлектрических слоев  $\text{SiO}_2$  на поверхности кремния методом термического окисления. Факторы, влияющие на скорость роста пленок  $\text{SiO}_2$ . Кинетика процесса термического окисления (модель Дила-Гроува). Химическое осаждение пленок  $\text{SiO}_2$ . Получение пленок нитрида кремния и оксида алюминия.

Диффузия. Основные закономерности. Законы Фика. Механизмы диффузии. Количественная модель процесса диффузии. Диффузия из ограниченного и неограниченного источников. Факторы, влияющие на скорость диффузии. Способы осуществления диффузии.

Ионная имплантация. Сущность метода и отличительные особенности. Отжиг радиационных дефектов. Основы теории Линдхарда-Шарфа-Шютта. Ядерный и электронный механизмы торможения. Распределение имплантированных атомов примеси по глубине. Эффект каналирования.

Ядерное (трансмутационное) легирование кремния.

Процессы в кремниевых структурах, стимулированные лазерным излучением. Процессы в кремниевых структурах, стимулированные радиационными дефектами.

Литографические процессы в технологии электронных средств. Фотолитография. Сущность фотолитографии. Основные технологические операции. Рентгенолитография. Электролитография. Ионно-лучевая литография. Голографическая литография.

Травление. Жидкостные (химические) методы травления. Ионно-плазменные методы травления. Сравнительная характеристика жидкостного, ионного, плазмохимического и ионно-химического методов травления.

Физико-химические основы получения тонких пленок

Термовакuumное напыление тонких пленок. Основные стадии процесса. Термодинамика и кинетика процессов испарения. Формула Герца-Кнудсена. Кинетика процесса переноса испаренных атомов к подложке. Влияние плотности потока и температуры подложки на структуру и свойства осаждаемых пленок.

Ионно-плазменные методы получения тонких пленок. Катодное распыление. Процесс образования газоразрядной плазмы. Факторы, влияющие на коэффициент распыления. Трехэлектродная система распыления. Высокочастотное распыление. Реактивное распыление. Магнетронное распыление.

Физико-химические основы технологии гибридных интегральных микросхем

Технология толстопленочных интегральных микросхем. Сущность технологического процесса. Состав паст. Основные операции.

Физико-химические закономерности при вжигании паст.

Методы подгонки параметров элементов толстопленочных ГИС.

Физико-химические процессы в металлических проводниках и контактах

Металлы и сплавы, применяемые в технологии электронных средств. Электромиграция ионов в металлических проводниках.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Конструкции и технология микросхем»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Конструкции и технология микросхем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-3; ПК-4.

Целью преподавания дисциплины «Конструкции и технология микросхем» является изучение студентами основных технологических процессов и конструкций интегральных микросхем (ИМС), методов анализа и синтеза конструкций ИМС и особенностей их функционирования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Общие сведения об интегральных микросхемах

Классификация интегральных микросхем (ИМС) по виду обрабатываемого сигнала, степени интеграции, функциональному назначению, технологии изготовления

Особенности изоляции элементов в полупроводниковых ИМС.

Конструкции элементов полупроводниковых ИМС на биполярных транзисторах

Изоляция элементов ИМС обратным смещенным р-п-переходом. Диодная изоляция. Коллекторная изолирующая диффузия. Базовая изолирующая диффузия. Метод трех фотошаблонов. Метод двойной диффузии.

Изоляция элементов ИМС с помощью диэлектрика. Изоляция элементов ИМС тонким слоем диэлектрика (ЕPIC-технология). Изоляция объемными диэлектрическими материалами. Декаль-технология. КНС-технология.

ИМС на биполярных транзисторах с комбинированной изоляцией. Изопланарная технология. Технология Эпипланар. Технология вертикального анизотропного травления. Технология вертикального анизотропного травления с заполнением канавок поликристаллическим кремнием.

Различные конструктивные варианты биполярных транзисторов в ИМС. Транзисторы с диодами Шотки. Транзисторы типа р-п-р. Многоэмиттерные транзисторы. Транзисторы с инжекционным питанием.

Интегральные диоды, резисторы и конденсаторы.

Коммутационные проводники и контакты в полупроводниковых ИМС. Создание омических контактов. Создание однослойных и многослойных коммутационных проводников.

Конструкции элементов полупроводниковых ИМС на МДП-транзисторах

Особенности изготовления ИМС на МДП-транзисторах.

Технология изготовления МДП-микросхем методом двойной диффузии.

Технология КМДП-микросхем.

Технология изготовления КМДП-микросхем на диэлектрической подложке.

Конструктивно-технологические разновидности МДП-транзисторов.

ИМС на БиКМОП-транзисторах.

Современные конструкторско-технологические варианты МДП ИМС. Формирование подзатворного слоя диэлектрика. Использование напряженного кремния. Структуры «кремний-на-изоляторе». FinFET транзисторы.

ИМС для СВЧ диапазона

Классификация ИМС СВЧ и их области применения.

Полевые транзисторы на арсениде галлия.

ИМС на полевых транзисторах из нитриде галлия.

ИМС на Si-Ge БиКМОП-транзисторах.

Гибридные ИМС

Конструктивно-технологические особенности процесса изготовления ГИС. Тонкопленочные ИМС. Толстопленочные ИМС. Тонкопленочные микросборки.

Подложки для гибридных ИМС.

Материалы для получения тонких плёнок.

Технология полупроводниковых и гибридных ИМС

Общая характеристика технологического процесса изготовления полупроводниковых ИМС.

Получение монокристаллического слитка кремния и резка его на пластины

Формирование диэлектрических слоев и слоев из поликристаллического кремния.

Эпитаксиальное наращивание полупроводниковых слоев.

Литографические процессы.

Фотолитография. Элионные методы литографии. Голографическая литография.

Формирование р-п-переходов с помощью диффузии

Формирование р-п-переходов с помощью ионной имплантации

Травление поверхности полупроводниковых пластин.

Формирование тонких пленок.

Сборочные операции изготовления ИМС.

Герметизация ИМС.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Микросхемотехника**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Микросхемотехника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Микросхемотехника» является формирование у студентов достаточно глубоких знаний об основах построения микроэлектронной элементной базы, реализованной в виде интегральных микросхем, основных правилах их применения и эксплуатации, методах проектирования электронной аппаратуры на их основе.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Представление информации параметрами электрических сигналов.

Логические сигналы и коды. Аналоговые сигналы и функции аналоговых устройств. Точность и ее характеристики. Виды передаточных характеристик. Соответствие характеристик аналоговых и цифровых устройств при их совместной работе. Разрядность и диапазон чисел. Приведенная погрешность аналоговых и цифровых устройств.

Классификационные признаки интегральных микросхем, их обозначение и технологические особенности.

Классификация микросхем по различным признакам. Микросхемы малой и средней степеней интеграции, большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы. Обозначение и маркировка отечественных и зарубежных микросхем. Особенности конструкций и технологии микросхем. Основные разновидности цифровых ИС. Основные типы схемотехнических решений: биполярные и полевые устройства, особенности аналоговых ИС и их наиболее важные параметры.

Цифровые микросхемы малой и средней степеней интеграции.

Система параметров цифровых ИС – статические входные и выходные; динамические; сведения о питающем напряжении и потребляемой мощности; нагрузочные параметры. Базовые логические элементы. Логические элементы ТТЛ. Их структура: простейшие элементы – НЕ, И, ИЛИ, исключаяющее ИЛИ. Микросхемы ТТЛШ. Параметры наиболее распространенных серий ИС ТТЛШ. Логические элементы КМОП, их достоинства и недостатки. Специальные логические элементы. Комбинационные устройства. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры. Сумматоры и АЛУ. Схемы сравнения. Узлы с запоминанием информации. Триггеры. Счетчики. Регистры. Номенклатура микросхем.

Микросхемы запоминающих устройств.

Классификация и характеристики полупроводниковых ЗУ. Общие принципы построения микросхем памяти. Одноматричная структура с двухмерной адресацией строк и столбцов. Двухматричная организация с многоразрядным выходом. Реализация запоминающих элементов и номенклатура микросхем ЗУ. Организация модулей полупроводниковой памяти.

Центральные процессоры и микроконтроллеры.

Общие сведения о микропроцессорах. Основные понятия и определения. Классификация микропроцессоров. Упрощенная архитектура ЭВМ. Понятие информационного пространства ЭВМ. Интеллектуальная мощность ЭВМ. Параметры, архитектура и номенклатура СБИС универсальных центральных процессоров. Основные параметры ЦП. Архитектура 8-разрядных ЦП. 16-разрядные процессоры. 32-разрядные процессоры. 64-разрядные



процессоры. СБИС микроконтроллеров и их номенклатура. Микроконтроллеры семейства MCS-51. Микроконтроллеры семейства AVR. Микроконтроллеры семейства MCS-196/296.

Аналоговые микросхемы массового применения.

Элементы схемотехники аналоговых ИС. Дифференциальные усилители, генераторы тока и схемы сдвига уровня. Основные принципы построения ОУ. Общие сведения. Типовая структура ОУ. Параметры и номенклатура ОУ. Типовые варианты использования ОУ. Инвертирующее и неинвертирующее включение, функции суммирования, вычитания, интегрирования, дифференцирования и логарифмирования. Структура и разновидности ИС компараторов. Общие сведения о структуре компараторов и особенностях их функционирования. Параметры и номенклатура компараторов.

Микросхемы аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей.

Структурные решения и номенклатура БИС АЦП. Параллельные АЦП. Последовательные АЦП. Параллельно-последовательные АЦП. Структурные решения и номенклатура БИС ЦАП. Особенности построения ЦА-преобразователей. Номенклатура и параметры современных микросхем ЦАП. Основные параметры АЦП и ЦАП и требования к ним. Разрядность, быстродействие, погрешность квантования инструментальная погрешность.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Проектирование электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Проектирование электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-3; ПК-4.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) является изучение студентами вопросов проектирования электронных средств (ЭС); методов формирования требований технического задания; конструктивных особенностей и характеристик различных компоновочных схем; разновидностей и последовательностям проведения компоновочных работ; методологии конструирования блоков и приборов ЭС с заданными техническими характеристиками.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины

Концепция проектирования ЭС.

Характеристика системного подхода к проектированию ЭС. Факторы, влияющие на конструкцию ЭС. Классификация показателей качества конструкции и их количественные оценки. Особенности конструирования ЭС различного назначения.

Разработка технических требований к конструкции ЭС.

Разработка требований к конструкции ЭС: по назначению, надежности, безопасности. Эргономические, эстетические, экономические, патентно-правовые требования. Требования по технологичности и стандартизации.

Компоновка ЭС.

Содержание задачи компоновки. Характеристика видов компоновки: аналитической, аппликационной, графической, натурной. Критерии оценки качества компоновки. Виды компоновочных схем блоков ЭС III и IV уровней. Виды электрического монтажа и их характеристика. Элементы механического крепления, фиксации.

Эстетическое оформление ЭС.

Понятие о дизайне и технической эстетике. Общие требования к лицевым панелям. Требования к композиции, внешнему виду и цветовой гамме окраски. Правила расположения органов управления и индикации.

Защита ЭС от воздействия деструктивных факторов.

Влияние климатических факторов на ЭС. Методы обеспечения стойкости ЭС к воздействию климатических факторов. Защита пленочными покрытиями. Локальная защита конструкций. Частичная и полная герметизация. Основные параметры и характеристики динамических воздействий. Обеспечение стойкости ЭС при механических воздействиях. Собственная резонансная частота конструкции. Повышение жесткости и прочности. Демпфирование, виброизоляция, амортизация ЭС. Тепловые режимы ЭС. Защита от воздействия тепла. Методы отвода тепла: теплопроводность, излучение, естественная конвекция, принудительная конвекция, жидкостное охлаждение, испарительное охлаждение, использование эффекта Пельтье. Термостатирование. Тепловой режим обитаемых объектов для размещения ЭС. Паразитные связи в ЭС. Выбор способов обеспечения электромагнитной совместимости. Оценка эффективности экранирования. Обеспечение электрической прочности в ЭС. Характеристика факторов влияния на электрическую прочность. Источники радиационного воздействия и их характеристики. Радиационная стойкость ЭС. Оценка защитных свойств несущих конструкций.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.*

#### Аннотация рабочей программы

дисциплины **«Методы и средства испытаний электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Методы и средства испытаний электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-2; ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Методы и средства испытаний электронных средств» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с умением использовать знания о методах и средствах испытаний электронных средств (ЭС) базе для успешной повседневной деятельности на производстве.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Основные сведения о методах и средствах испытаний продукции

Введение:

Цели и задачи изучения дисциплины. Методические указания по изучению дисциплины.

Испытания продукции (ИП):

Воздействия на продукцию. Классификация и способы проведения испытаний.

Методы и средства ИП:

Классификация методов ИП. Средства ИП.

Испытания ЭС:

Испытания ЭС на воздействия физических факторов окружающей среды:

Механические испытания ЭС. Испытания ЭС на воздействия изменений значений температуры, атмосферного давления. Испытания ЭС на воздействия влажности, тумана,

воды, иней и росы, радиационного излучения. Испытания ЭС на герметичность и воздействия пыли.

Испытания ЭС на воздействия биологических факторов окружающей среды:

Испытания на воздействия микроорганизмов.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Культурология**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Культурология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенции УК-3; УК-5.

Цель изучения культурологии состоит в достижении студентами социокультурной компетентности как способности, необходимой для решения профессиональных задач, осмысленных в социокультурном контексте.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Культурология как наука. Культура как общественное явление. Культурология в системе современного научного знания. Понятие культура. Ее структура и функции. Основные подходы к изучению культуры. Методы изучения культуры. Теоретические концепции развития культуры. Культура и цивилизация.

Морфология культуры. Структура культурного пространства: знания, ценности, регулятивы. Духовная культура, ее содержание и особенности: мифология, религия, искусство, философия, нравственность как формы духовной культуры. Наука в системе культуры. Технологическая культура. Организационная и экономическая (хозяйственная) культура. Символическое пространство и язык культуры. Понятие «языка культуры». Классификация языков культуры и их функции. Тексты и их интерпретация.

Культура, общество, личность. Социальная культура: нравственная, правовая, политическая. Индивидуальное измерение культуры. Культурные сценарии деятельности.

Генезис и динамика культуры. Социокультурные миры. Генезис культуры и культурогенез. Культура и природа. Культура первобытного общества. Понятие «культурная динамика». Механизмы культурной динамики. Творчество как движущая сила культуры. Социокультурные миры: исторические типы культуры, региональные культуры, цивилизации. Взаимодействие культур. Дихотомия Восток-Запад. Современная западная культура, ее особенности и тенденции развития. Массовая и элитарная культура. Постмодернизм как феномен современной западной культуры. Культурная модернизация, универсализация и глобализация в современном мире.

Культура и народы. Этническая и национальная культура. Региональные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Охрана национального культурного наследия.

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Социология**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Социология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-3; УК-5.

Цель изучения состоит в формировании у обучающегося социологических знаний, навыков практической работы и компетенций, обеспечивающих его готовность применять полученные знания, умения и личностные качества в стандартных и изменяющихся ситуациях профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Дисциплина предполагает изучение следующих разделов и тем.

Общество как социальная система

Социология как наука об обществе. Социальная структура, социальная стратификация и социальная мобильность

Социальные институты

Социальные институты и их роль в обществе. Социология труда

Социальное взаимодействие

Социальный конфликт и социальное взаимодействие. Семья как социальная группа и социальный институт

Социологические исследования

Личность как социальный тип. Исследования девиантного поведения личности.

Глобализация и место России в современном глобальном мире

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Физика полупроводниковых приборов»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Физика полупроводниковых приборов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1; ПК-3.

Цель преподавания дисциплины «Физика полупроводниковых приборов» дать достаточно полное представление о физических основах (принципах) работы современных полупроводниковых приборов, действие которых основано на свойствах контакта металл-полупроводник,  $p$ - $n$  перехода, гетероперехода, структуры металл-диэлектрик-полупроводник, а также более сложных (транзисторных) структур, включающих биполярные и униполярные транзисторы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Контактные явления в полупроводниках

Способы формирования электронно-дырочных переходов и их классификация.

Электрические процессы в  $p$ - $n$ -переходе в отсутствие внешнего напряжения. Контактная разность потенциалов. Выпрямляющие свойства  $p$ - $n$ -перехода и его ВАХ. Вольт-амперная характеристика  $p$ - $n$ -перехода. Формула Шокли. Барьерная и диффузионная емкости  $p$ - $n$ -перехода. Переходные процессы в  $p$ - $n$ -переходе. Явление пробоя  $p$ - $n$ -перехода. Лавинный

пробой. Туннельный пробой. Тепловой пробой. Переход металл-полупроводник. Барьер Шоттки. Гетеропереход.

Полупроводниковые диоды

Классификация полупроводниковых диодов. Выпрямительные диоды. Импульсные диоды. Диоды Шоттки. Стабилитроны и стабилитроны. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды

Биполярные транзисторы

Структура и основные режимы работы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Статические характеристики биполярного транзистора. Зависимость параметров БТ от режима работы. Пробой биполярных транзисторов.

Полевые транзисторы

Классификация полевых транзисторов. Полевые транзисторы с управляющим переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET транзисторы). Эффект поля в МДП-структурах. МДП-транзисторы с индуцированным каналом. МДП-транзисторы со встроенным каналом. Параметры МДП-транзисторов. Мощные силовые MOSFET транзисторы. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT транзисторы)

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Методы и средства повышения надежности функционирования  
электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Методы и средства повышения надежности функционирования электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-3.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются изучение студентами вопросов повышения надежности функционирования электронных средств (ЭС), разработки управленческих решений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Основные понятия и законы теории вероятности.

Основные понятия теории вероятностей. Вероятность случайного события. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Независимость событий. Случайные величины и методы их описания Основные законы распределения случайной величины.

Основные положения теории надежности.

Основные термины и определения теории надежности Характеристика основных показателей безотказности ЭС. Взаимосвязь показателей. Показатели надежности при различных законах распределения случайных величин при расчетах надежности.

Расчеты надежности на различных этапах проектирования ЭС

Определение норм надежности. Ориентировочный расчет надежности. Особенности уточненного расчета надежности. Анализ структурных схем надежности РЭС

Методы резервирования и их использование для повышения надежности ЭС

Основные термины и понятия резервирования. Характеристика методов

структурного резервирования

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Базы данных**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Базы данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-5.

Целью освоения дисциплины «Базы данных» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области современных информационных технологий по созданию баз данных и использование их в решении практических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, зачет.

Тематический план дисциплины:

Основные понятия баз данных. Структура базы данных.

Основные понятия баз данных и СУБД. Модели данных. Жизненный цикл БД.

Реляционная база данных. Управление реляционными данными.

Методология проектирования базы данных. Модель сущность-связь. Реляционная модель. Нормализация отношений. Виды запросов к БД. SQL-запросы. Технология физического хранения и доступа к данным. Архитектура хранилищ данных.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Оптоэлектроника**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Оптоэлектроника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Оптоэлектроника» является изучение студентами физических процессов преобразования электрических сигналов в оптическое излучение, оптического излучения в электрические сигналы, элементов и устройств, использующих эти преобразования, их конструкции, свойства и параметры, назначение и области применения в электронных средствах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Свойства и характеристики оптического излучения. Основы фотометрии

Источники излучения. Возбуждение оптического излучения, виды источников излучения, их основные характеристики и параметры. Инжекционные излучающие

диоды: свойства и характеристики. Потери излучения в излучающих диодах, конструкции диодов.

Полупроводниковые инжекционные лазеры, основные свойства и параметры, конструкции и технология. Газовые лазеры. Твердотельные лазеры.

Приемники излучения. Поглощение оптического излучения в полупроводниках. Требования к фотоприемникам. Фотоприемники дискретных сигналов: фоторезистор, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Многоэлементные фотоприемники. Солнечные фотопреобразователи.

Оптроны и оптоэлектронные микросхемы. Оптроны: элементы, виды, характеристики и параметры оптопар. Виды оптронов и оптоэлектронные микросхемы.

Индикаторные приборы. Физиологические основы индикаторной техники. Классификация индикаторов. Знакосинтезирующие индикаторы. Экраны..

Основы волоконной оптики. Распространение излучения, дисперсия и затухание излучения в световодах. Конструкции и технология световодов и волоконно-оптических кабелей.

Итоги и перспективы оптоэлектроники.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Индикаторная техника»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Индикаторная техника» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Индикаторная техника» является изучение основных параметров различных классов индикаторных элементов и устройств; изучение физических основ работы, устройства и области применения индикаторных элементов и устройств; освоение требований к качеству индикаторных элементов и устройств; получение навыков расчета характеристик индикаторных элементов и устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Значение средств отображения информации в проектировании и технологии электронных средств.

Основы индикаторной техники. Метрологические аспекты оптоэлектроники. Фотометрия и колориметрия. Физиологические основы восприятия изображения, возможности зрения человека. Классификация индикаторов. Факторы, обуславливающие многообразие индикаторов и основные требования к ним.

Активные знакосинтезирующие индикаторы. Вакуумные накальные, газоразрядные, низковольтные катодолюминесцентные, полупроводниковые, порошковые и тонкопленочные электролюминесцентные знакосинтезирующие индикаторы.

Пассивные знакосинтезирующие индикаторы. Жидкокристаллические, электрохромные, электрофоретические, электролитические, магнитомеханические и дипольные знакосинтезирующие индикаторы, E-paper.

Экраны. Требования к экранам. Особенности управления. Электронно-лучевые трубки. Плазменные панели. Жидкокристаллические, светодиодные, тонкопленочные электролюминесцентные экраны. Проекционные системы.

Схемы управления индикаторными элементами в устройствах отображения. Схемы включения полупроводниковых, низковольтных катодолюминесцентных, газоразрядных, жидкокристаллических и электролюминесцентных индикаторов и их особенности.

Итоги и перспективы применения средств отображения информации в современных электронных средствах.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Основы программирования микроконтроллеров»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы программирования микроконтроллеров» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Основы программирования микроконтроллеров» является формирование у будущих выпускников представлений об основных архитектурах микроконтроллеров и периферийных устройств, их функционировании и способах инициализации, способности программировать и отлаживать программное обеспечение микроконтроллеров и их периферийных устройств, способности спроектировать системы с применением микроконтроллеров по заданным характеристикам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Логические элементы. Микроконтроллер.

Представление логических устройств.

Простые логические элементы. Таблица истинности. Составные логические элементы. Триггеры. Простейшие триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. JK-триггеры. Счетчики. Дешифраторы. Мультиплексоры. Структурная схема типовой микропроцессорной системы. Виды памяти. Порты ввода-вывода. Шина данных. Шина адреса. Шина управления. Общие сведения о микроконтроллерах. Внутренняя память. Способы программирования Flash – и EEPROM – памяти. Порты ввода-вывода. Периферийные устройства.

Основы программирования.

Базовые понятия. История развития языков программирования. Императивное программирование. Описание Фон-неймановской архитектуры. Базовые понятия и конструкции императивных языков. Структуры данных в программировании. Простые типы данных. Составные типы данных.

Язык программирования СИ.

Основные понятия языка программирования СИ. Принципы ввода-вывода в языке СИ. Структурирование программ на языке СИ. Структуры данных и управления языка программирования СИ. Обработка текстовых строк. Использование примеров функции main(). Работа с файлами. Сумма нечетных на языке СИ. Сортировка массивов. Система управления базой данных.

Язык ассемблера (автокод).

Сумма нечетных на ассемблере. Макросы в ассемблере.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*



Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Устройства функциональной электроники**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Устройства функциональной электроники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Устройства функциональной электроники» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, практических навыков и профессиональных компетенций, связанных с использованием знаний в области функциональной электроники и практических навыков, позволяющих творчески применять свои знания и умения для решения задач, возникающих при конструировании и технологии электронных средств с использованием современных информационных технологий и пакетов прикладных программ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Введение

Функциональная электроника и ее место в развитии современной электронной техники. Проблемы интегральной электроники. Основные направления развития функциональной электроники.

Функциональные устройства акустоэлектроники

Динамические неоднородности. Типы и свойства поверхностных акустических волн (ПАВ). Генераторы динамических неоднородностей. Методы возбуждения ПАВ. Управление динамическими неоднородностями. Детектирование динамических неоднородностей. Линии задержки на ПАВ. Устройства частотной селекции – фильтры на ПАВ. Генераторы на ПАВ.

Функциональная полупроводниковая электроника

Динамические неоднородности в полупроводниках. Физический принцип работы приборов с зарядовой связью. Цифровые, аналоговые и фоточувствительные функциональные элементы и устройства на приборах с зарядовой связью. Запоминающие устройства на ПЗС.

Функциональные устройства на основе объемного отрицательного сопротивления

Понятие об отрицательном сопротивлении и отрицательной проводимости. Отрицательная дифференциальная проводимость при междолинном переносе электронов. Диоды Ганна. Функциональные устройства на основе диода Ганна. Диоды с S-образной и N-образной вольт-амперной характеристикой. Функциональные устройства на основе S-диодов и N-диодов. Туннельные диоды и функциональные устройства на их основе.

Функциональная магнитоэлектроника

Магнитные свойства твердых тел. Доменная структура магнетиков. Динамические неоднородности в магнитоэлектронике. Цилиндрические магнитные домены. Запоминающие устройства с магнитной записью. Запоминающие устройства на пленках с управляемым движением магнитных доменов. Магнитоакустические и магнитооптические запоминающие устройства.

Функциональная оптоэлектроника

Динамические неоднородности оптической природы. Оптические запоминающие устройства. Управляемые транспаранты. Голографические запоминающие устройства.

Функциональные устройства на оптронах

Оптрон. Принцип работы, устройство и типы элементарных оптронов. Оптроны с комбинированными оптическими и электрическими связями. Оптронные преобразователи изображений. Оптронные интегральные схемы и проблемы оптронной техники.

Функциональные устройства диэлектрической электроники

Сегнетоэлектрики. Сегнетоэлектрические домены. Сегнетоэлектрические запоминающие устройства. Пьезокерамические матрицы.

Слоистые структуры. Основы механизма переноса носителей заряда в пленочных системах. Туннельное прохождение электронов через тонкую диэлектрическую пленку. Токи, ограниченные пространственным зарядом. Функциональные устройства на тонкопленочных диодных структурах. Функциональные устройства на тонкопленочных многослойных структурах.

Функциональная молекулярная электроника

Молекулярные системы. Молекулярные электронные устройства.

Хемотронные функциональные устройства

Физико-химические особенности жидких растворов. Диффузионная кинетика. Электрокинетические и электрокапиллярные явления. Диффузионные хемотронные устройства. Электрокинетические хемотронные устройства. Твердофазные хемотронные устройства.

Перспективы развития функциональной электроники

Устройства функциональной электроники второго поколения. Устройства, использующие одновременно динамические неоднородности различной природы. Приборы с акустическим переносом зарядов. Приборы акустооптики.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.*

#### Аннотация рабочей программы

#### дисциплины «Датчики и исполнительные устройства»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Датчики и исполнительные устройства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1; ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Датчики и исполнительные устройства» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах датчиков и исполнительных устройств, их функционировании и способах подключения, способности экспериментально исследовать характеристики датчиков и исполнительных устройств, способности спроектировать систему с датчиков и исполнительных устройств по заданным характеристикам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Тематический план дисциплины:

Датчики

Основные термины и определения. Классификация датчиков. Метрологические характеристики датчиков. Микроэлектронные датчики. Механические микросенсоры. Применение кремния для измерения деформации. Датчики силы. Датчики давления. Емкостные преобразователи давления. Датчики температуры. Приборы для измерения температуры. Бесконтактные методы измерения температуры. Датчики скорости. Датчики углового, линейного положения.

Принцип действия датчиков на ПАВ. Датчики массы, газовые сенсоры и датчики влажности на ПАВ. Датчики температуры. Датчики деформации. Датчики магнитного поля. Расчет микроакселерометра на поверхностных акустических волнах. Магнитные датчики. Магнитостатические магнитометры. Индукционные магнитометры. Квантовые магнитометры. Магниторезистивный эффект. Магнитодиод. Магнитотранзистор. Оптические волоконные сенсоры. Оптический волновод. Принципы распространения света. Сравнение оптических волокон с электрическими линиями. Сенсоры на основе эффекта поглощения. Сенсоры на основе полного внутреннего отражения.

Исполнительные устройства

Общая теория исполнительных устройств. Основные понятия. Назначение исполнительных устройств. Классификация исполнительных устройств. Гидравлические исполнительные устройства. Гидроприводные элементы. Принцип действия и характеристики гидропривода. Функциональные схемы гидропривода. Применение гидропривода. Пневматические исполнительные устройства. Пневмоприводные элементы. Принцип действия и характеристики пневмопривода. Функциональные схемы пневмопривода. Применение пневмопривода.

Электрические исполнительные устройства. Электромагнитные устройства. Электромеханические устройства. Привод постоянного тока. Привод переменного тока.

Цифровые исполнительные устройства. Цифровой электропривод. Сервопривод. Прецизионные системы. Управление исполнительными устройствами. Методы управления. Обратная связь. Линейное и ступенчатое регулирование. Основы проектирования систем с исполнительными устройствами. Постановка задачи. Определение требований и ограничений. Обоснование выбора типа исполнительного устройства.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Экономическая теория**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Экономическая теория» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-4..

Целью освоения дисциплины «Экономическая теория» является изучение современных экономических учений, их возможностей, использование их при решении экономических задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента.

Тематический план дисциплины:

Предмет «Экономическая теория», задачи и место в подготовке бакалавров. Значение и роль «Экономической теории». Дисциплина включает изучение закона спроса и предложения, механизм действия закона спроса, экономические интересы различных субъектов экономики. Основные факторы производства и их значение в создании благ. Рассматривается эластичность спроса и предложения. Установление равновесной цены.

Эффект дохода и эффект замещения. Установление равновесной цены. Эффект дохода и эффект замещения. Понятие эластичности. Влияние заменителей на эластичность. Три состояния эластичности спроса. Рыночное равновесие и пути его достижения. Эластичность предложения. Действие эффекта дохода и эффекта замещения. Поведение субъектов рынка в условиях современной конкурентной среды. Олигополия и монополистическая конкуренция. Понятие свободной конкуренции. Современная конкурентная среда. Влияние конкуренции

на производителей. Влияние конкуренции на потребителей. Понятие олигополии: два вида олигополий, и их значение. Ценообразование в условиях олигополии.

Монополистическая конкуренция, и её особенности. Виды монополий и их характеристика.

История возникновения монополий. Производство в условиях монополий. Основные виды монопольных предприятий и их характеристика: картель, синдикат, трест, концерн, конгломерат. Государственные монополии и их значение.

Предприятие и его формы. Понятие предприятия. Основные условия существования предприятия. Основные правовые формы предприятия: единоличное хозяйство, партнерство, корпорация. Издержки производства и их характеристика.

Виды издержек производства. Издержки производства в краткосрочном периоде. Издержки производства в краткосрочном периоде. Альтернативные издержки. Невосполнимые затраты.

Бухгалтерская и экономическая прибыль. Внешняя и внутренняя среда предприятия, и её влияние на экономическую безопасность. Понятие внешней среды предприятия, и её влияние. Понятие внутренней среды предприятия, и её совершенствование. Проблемы экономической безопасности.

Распределение основных факторов производства и факторные доходы. Рынок сырья и его функционирование. Проблемы экономической безопасности. Место рынка труда в распределении рабочей силы. Рынок капитала и особенности возврата ссудных средств

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Проектирование СВЧ-устройств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Проектирование СВЧ-устройств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Проектирование СВЧ-устройств» является формирование у будущих выпускников представлений о моделях и конструкциях основных видов СВЧ-устройств, а также об основах проектирования СВЧ-устройств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа.

Тематический план дисциплины:

Устройства СВЧ

Матричное описание устройств СВЧ. Элементы линий передачи. Матричное описание устройств СВЧ. Метод декомпозиции многополюсников. Анализ многополюсников каскадной структуры. Линии передачи, используемые при построении устройств СВЧ. Трансформация сопротивлений в линии передачи. Шлейфы, четвертьволновый и полуволновый трансформаторы. Изоляторы. Разъемы и сочленения. Изгибы и скрутки. Вращающиеся сочленения. Переходы между линиями передачи. Нагрузки СВЧ. Элементы и материалы устройств СВЧ. Ферриты, р-і-n диоды. Согласованная нагрузка. Реактивная нагрузка.

Согласование устройств СВЧ.

Цели согласования. Основное условие согласования. Способы согласования. Способы и устройства узкополосного согласования. Способы и устройства широкополосного согласования.

Управляющие устройства СВЧ. Вентили СВЧ.

Согласованная нагрузка. Реактивная нагрузка. Устройства, управляющие амплитудой колебаний: выключатели, коммутаторы, ограничители мощности, аттенюаторы. Устройства, управляющие поляризацией колебаний: поляризаторы. Устройства, управляющие фазой колебаний: фазовращатели. Вентили СВЧ.

Делители мощности. Циркуляторы.

Согласованные делители мощности. Волноводные тройники. Циркуляторы.

Направленные ответвители. Мостовые устройства

Основные характеристики направленных ответвителей (НО). НО со связью через несколько отверстий. Шлейфные НО. НО на перекрещивающихся волноводах. НО с электромагнитными связями. Основные характеристики мостовых устройств. Волноводно-щелевой Н- и Е-мост. Кольцевой мост. Двойной Т-мост. Квадратный мост.

Фильтры СВЧ.

Основные характеристики фильтров СВЧ. Способы построения фильтров СВЧ. Фильтры СВЧ с четвертьволновыми связями. Фильтры СВЧ с непосредственными связями. Фильтры СВЧ с электромагнитными связями.

Микрополосковые устройства

Основы проектирования СВЧ-устройств

Цели и задачи проектирования. Структура процесса проектирования. Этапы проектирования. Содержание этапов проектирования. Основы построения математических моделей. Анализ и оптимизация СВЧ-устройств.

Проектирование элементов СВЧ-устройств

Проектирование микроволновых излучателей. Проектирование фазовращателей. Проектирование делителей мощности, направленных ответвителей, мостовых устройств. Проектирование прочих элементов СВЧ-устройств.

Основы проектирования СВЧ-устройств в AWR Microwave Office

Основные возможности среды проектирования AWR Microwave Office. Основные модули среды проектирования AWR Microwave Office. Интерфейс среды проектирования AWR Microwave Office. Линейное моделирование в AWR Microwave Office. Нелинейное моделирование в AWR Microwave Office. Электромагнитное моделирование в AWR Microwave Office.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.*

#### Аннотация рабочей программы

#### дисциплины «Конструирование антенн и экранов»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Конструирование антенн и экранов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2; ПК-3.

Целью освоения дисциплины «Конструирование антенн и экранов» является формирование у будущих выпускников представлений о моделях и конструкциях антенн и экранов, а также об основах проектирования элементов антенн и экранов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, курсовая работа.

Тематический план дисциплины:

Антенны

Общая теория антенн. Назначение и классификация антенн. Электродинамические основы теории антенн. Основные характеристики антенн.

Антенные решетки. Непрерывные излучатели. Излучение линейной антенной решетки. Антенны с рефлектором и директором. Непрерывный линейный излучатель. Плоские раскрыты.

Проволочные антенны. Полуволновый вибратор и его разновидности. Антенны типа «волновой канал». Турникетная антенна. Угловая антенна. Квадратная и кольцевая антенны. Ромбическая антенна. Прочие проволочные антенны.

Антенны различных типов. Диапазонные симметричные антенны. Рамочные (магнитные) антенны. Несимметричные антенны. Частотно-независимые антенны.

Антенны бегущей волны. Диэлектрические стержневые антенны. Спиральные антенны. Волноводно-щелевые антенные решетки. Прочие антенны бегущей волны.

Апертурные антенны. Волноводные излучатели. Рупорные антенны. Линзовые антенны. Зеркальные антенны. Прочие апертурные антенны.

Конструкции экранов. Основы экранирования.

Конструирование антенн и экранов

Основы проектирования антенн и экранов. Цели и задачи проектирования. Структура процесса проектирования. Этапы проектирования.

Проектирование антенн и экранированных устройств.

Проектирование микроволновых излучателей. Проектирование фазовращателей. Проектирование делителей мощности, направленных ответвителей, мостовых устройств.

Основы проектирования в AWR Microwave Office.

Основные возможности среды проектирования AWR Microwave Office. Основные модули среды проектирования AWR Microwave Office. Интерфейс среды проектирования AWR Microwave Office. Электромагнитное моделирование в AWR Microwave Office.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.*

Аннотация рабочей программы

дисциплины **«Управление и планирование производства»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Управление и планирование производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-4.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются изучение студентами вопросов управления и планирования производством электронных средств (ЭС), разработки управленческих решений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Место и роль предприятия в обществе, сущность, цели и задачи управления.

Место и роль предприятия в современном обществе. Внутренняя и внешняя среда предприятия и их взаимосвязь. Основные организационно-правовые формы предприятий. Менеджмент, как совокупность взаимодействия субъектов и объектов управления для достижения целей управления. Понятие и классификация функций управления. Организационные структуры управления.

Экономические показатели деятельности предприятия.

Структура предприятия, как экономической системы. Прибыль. Издержки производства и сбыта продукции. Понятие, состав и структура себестоимости ЭС. Хозяйственные средства, их экономическое содержание и структура. Основные экономические показатели деятельности предприятия. Подходы к проблеме ценообразования.

Научно-техническая и организационная подготовка производства.

Структура цикла создания и освоения новых товаров. Жизненный цикл изделия и место в нем научно-технической подготовки производства. Научная подготовка производства. Оценка эффективности. Техническая подготовка производства. Система прогнозирования и планирования деятельности предприятия.

Содержание процесса планирования.

Методы планирования производства ЭС. Обзор техники и видов планирования. Система прогнозов и планов. Методы разработки и объекты прогнозов на уровне предприятия. Роль нормативов в планировании. Комплексный подход к разработке производственной программы предприятия.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Менеджмент организации»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Менеджмент организации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-4.

Целью дисциплины «Менеджмент организации» является формирование у студентов компетенций, связанных с использованием теоретических знаний в области эволюции управленческой мысли, и практических навыков к подходам управления, которые помогают повысить вероятность эффективного достижения целей как в своей профессиональной деятельности, так и при последующем обучении.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия и самостоятельную работу студента.

Программой курса предусмотрены вопросы сущности менеджмента и содержание понятия «менеджмент». Организации, менеджеры и успешное управление. Внешняя среда.

Характеристики внешней среды. Сущность менеджмента и содержание понятия «менеджмент». Внешняя среда: среда прямого воздействия. Внутренние переменные: люди, способности, потребности, ценности. Внутренняя среда организации.

Цели и задачи менеджмента. Виды коммуникаций. Другие факторы, влияющие на процесс принятия решения. Что такое организация, виды организаций. Общие характеристики организаций. Коммуникационный процесс. Элементы и этапы коммуникационного процесса. Роли руководителей. Уровни управления. Межличностные коммуникации. Преграды на пути межличностных коммуникаций. Совершенствование искусства общения. Факторы, влияющие на процесс принятия решения. Проектирование организационной структуры. Виды структур. Внешняя среда: среда косвенного воздействия. Подходы к управлению. Процессный подход. Подходы к управлению. Ситуационный подход. Подходы к управлению. Системный подход. Внутренние переменные: задачи, технология. Внутренние переменные: цели и структура. Организационные коммуникации. Преграды. Совершенствование коммуникаций в организации. Менеджер и его функции.

Роли руководителя по Минцбергу. Межличностные коммуникации. Преграды. Совершенствование межличностных коммуникаций. Подходы к управлению. Организационные решения. Подходы к принятию решений. Методы принятия решений. Методы прогнозирования: неформальные методы, количественные, качественные. Рациональное решение. Этапы рационального решения. Модели науки управления: теория игр, управление запасами, имитационная. Модели науки управления: теория очередей, линейное программирование, экономический анализ.

Понятие контроля. Типы контроля. Этапы процесса контроля. Характеристики эффективного контроля. Содержательные теории мотивации: иерархия потребностей по Маслоу. Содержательные теории мотивации: теория потребностей МакКлелланда. Содержательные теории мотивации: двухфакторная теория Герцберга. Процессуальные теории мотивации: теория ожиданий, теория справедливости, модель Портера-Лоулера.

Конфликты: понятие, виды, методы разрешения. Система управления персоналом. Этапы (подробно). Власть, влияние, лидерство – понятия. Формы власти. Современные формы власти. Подходы к лидерству. Подход с позиции личных качеств. Теория X и теория Y. Характеристика харизматичного лидера. Группы в организации. Характеристики неформальных групп. Причины вступления в неформальные группы. Управление неформальными группами.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Гибкие производственные системы»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Гибкие производственные системы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-4; ПК-5.

Целями освоения дисциплины «Гибкие производственные системы» является изучение студентами вопросов формирования гибких производственных систем (ГПС) для изготовления и сборки электронных средств (ЭС), разработки технологических процессов автоматизированного производства электронных средств в современных условиях; особенности технологической подготовки в ГПС; основные принципы проектирования и совершенствования ГПС ЭС.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Основная терминология и классификация ГПС.

Основные сведения о ГПС. Общая характеристика ГПС. Основные термины и определения. Роль автоматизации в развитии и эффективности производства ЭС. Тенденции развития. Техно-экономический, социальный и философский аспект применения гибкой автоматизации. Классификация, функции и структура ГПС. Функции ГПС, принципы классификации. Основные компоненты гибкости ГПС ЭС. Структура ГПС: основные технологические элементы и сети ГПС, структура управления ГПС. Многоуровневый характер управления производством, принципы формирования ГПС.

Технико-технологическое оснащение ГПС.

Основные характеристики и принципы формирования гибких производственных систем. Основные характеристики и принципы формирования на уровне производства в



целом. Производительность, совместимость, гибкость, централизованно-распределенное управление. Надежность системы, взаимосвязь надежности и эффективности. Основные характеристики и принципы формирования на уровне гибких модулей и агрегатов. Компоновка, агрегатирование, группирование по видам технологических процессов. Влияние внешних и внутренних факторов на функциональные характеристики модулей и агрегатов. Основные характеристики гибких модулей на примере модулей механической обработки в производстве ЭС. Основное и вспомогательное технологическое оборудование в ГПС по видам работ. Системы сборочно-монтажного производства, модули сборки печатных узлов, модули сборки и монтажа тонкопленочных, толстопленочных интегральных схем. Вспомогательные работы в ГПС. Состав гибких производственных модулей контроля и регулировки. Направления создания гибких средств настройки и контроля. Погрузочно-разгрузочные работы их роль и место в системе производства. Системы автоматической загрузки и выгрузки. принципы организации такого рода работ и механизмы их реализующие. Функции автоматизированных транспортно-складских систем (АТСС). Требования к АТСС. Классификация АТСС.

Особенности производства ЭС с учетом автоматизации и роботизации.

Промышленная робототехника в производстве ЭС. Общая характеристика промышленных роботов. Общая характеристика промышленных роботов (ПР). Функциональная схема ПР. Обобщенная схема программного управления роботом. Системы программного управления ПР. Управление и организация автоматизированных производств. Системы управления ГПС ЭС. Требования, предъявляемые к системам управления ГПС ЭС. Классификация видов управления в ГПС. Иерархическая структура уровней управления в ГПС. Взаимосвязь между различными уровнями управления в ГПС ЭС. Комплексный подход к задаче управления при гибкой автоматизации производства. Автоматизированные заводы по производству ЭС. Направления и перспективы развития ГПС. Синхронизация производства. Разработка интегрированной системы производства в рамках автоматизированного завода.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Беспроводные технологии передачи данных»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Беспроводные технологии передачи данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2; ПК-3; ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Беспроводные технологии передачи данных» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах беспроводных устройств, их функционировании и способах подключения, способности экспериментально исследовать характеристики беспроводных устройств, способности спроектировать систему с беспроводными устройствами по заданным характеристикам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Беспроводные устройства

Общая теория беспроводных устройств

Назначение и классификация беспроводных устройств. Основные характеристики и параметры беспроводных устройств. Статические и динамические характеристики беспроводных устройств. Основные параметры беспроводных устройств.

Принципы построения беспроводных устройств

Физические основы построения беспроводных устройств. Параметры физических процессов, воздействующих на беспроводные устройства.

Диапазоны.

Нелицензируемые диапазоны. Ограничение мощности передатчиков. Ограничение времени работы передатчика в эфире. Другие ограничения.

Защищенность беспроводных устройств

Аппаратное шифрование. Методы защиты от физических воздействий.

Основы проектирования систем с беспроводными устройствами

Постановка задачи. Определение требований и ограничений. Обоснование выбора типа беспроводных устройств.

Информационно-техническое взаимодействие беспроводных устройств

Общая теория беспроводной передачи информации

Основные понятия беспроводной передачи информации. Назначение беспроводной передачи информации. Классификация способов беспроводной передачи информации.

Стандартные протоколы беспроводной передачи информации

Стандарты беспроводной передачи информации. Достоинства и недостатки стандартов беспроводной передачи информации.

Собственные протоколы беспроводной передачи информации

Принципы построения нестандартных протоколов беспроводной передачи информации. Достоинства и недостатки нестандартных протоколов беспроводной передачи информации.

Скорость передачи информации между беспроводными устройствами.

Ограничение скорости беспроводной передачи информации. Информационная емкость беспроводной передачи информации.

Топология беспроводных сетей беспроводной передачи информации

Точка-точка. Звезда. Ячеистая топология. Комбинации топологий. Управление беспроводными сетями.

Основы проектирования сетей беспроводной передачи информации.

Постановка задачи. Определение требований и ограничений. Обоснование выбора топологии беспроводной передачи информации.

Основы проектирования протоколов информационно-технического взаимодействия.

Постановка задачи. Определение требований и ограничений. Обоснование выбора протоколов

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Автоматизированные системы технологической подготовки  
производства»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-4; ПК-5.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса теоретических знаний и практических навыков, которые позволят будущим выпускникам

использовать современные системы автоматизированного проектирования технологических процессов, обучение обучающихся методам, принципам и порядку проектирования ТП, ознакомление обучающихся с действующими САПР на промышленных предприятиях.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, курсовое проектирование.

Тематический план дисциплины:

Актуальность проблемы, классификация АСТПП.

Роль и место АСТПП среди специальных инженерных дисциплин Введение. Противоречивые тенденции в машиностроении: увеличение трудоемкости проектных работ из-за усложнения конструкции изделий и повышения требований к качеству деталей и сборочных единиц, а также уменьшение возможности обеспечения трудовыми ресурсами. Тенденции развития современных АСТПП. Принципы построения АСТПП. История развития САПР.

Классификация существующих АСТПП. Признаки АСТПП – уровень автоматизации, универсальности и интеграции со смежными системами ТПП. Место АСТПП в других системах. Прямые и обратные информационные связи между подсистемами ТПП. Задачи автоматизированного проектирования. Состав и структура АСТПП.

Обработка конструкторско-технологической информации. Структура информации. Подготовка входной информации об объекте изготовления. Задачи автоматизированного проектирования.

Состав и структура АСТПП. Модули функциональных и обеспечивающих подсистем АСТПП. Характеристика функциональных подсистем АСТПП. Назначение и характеристика функциональных подсистем АСТПП.

Проектирование ТП на основе синтеза структуры. Типизация, групповая технология и аналоги с использованием системы «Вертикаль». Расчет параметров ТП (межпереходных припусков, режимов резания, норма времени на операцию).

Характеристика обеспечивающих подсистем. Обеспечивающие подсистемы, их назначение и функции.

Техническое обеспечение. Современные мировые тенденции развития аппаратных средств. Выбор ПЭВМ и рабочих станции для АСТПП.

Программное обеспечение АСТПП. Выбор программных средств для АСТПП. Отечественные и зарубежные многопрограммные системы.

Информационное обеспечение АСТПП. Состав и структура ИПС. Основные понятия информационного поиска.

Математическое обеспечение АСТПП. Системно-структурный анализ ТП. Функция, характеристики и структура ТП, технологических операций.

Лингвистическое обеспечение.

Основные блоки АСТПП сборки. Типовые структурные математические модели ТП сборки.

Задачи, решаемые при проектировании ТП сборки.

Математические модели ТП сборки.

Блоки установления последовательности сборки изделия, условий собираемости, доступа в зону сборки, норм точности сборочной оснастки, состава и структуры сборочной операции и параметров сборочной операции.

Основные блоки САПР приспособлений.

Блоки САПР универсальных и специальных приспособлений.

Выбор в информационной базе типовой конструкции приспособления; настройка сменной части (наладок) на геометрические параметры обрабатываемой заготовки на основе параметризации.

Типовые структурные модели проектирования приспособлений.

Выбор в информационной базе типовых элементов УСП и специальных приспособлений и проектирование УСП.

Системы технологического проектирования механической обработки заготовок.

Методы совершенствования ТПП.

Унификация, типизация, оптимизация решений технологических задач.

Структурная и параметрическая оптимизация.

Принципы принятия решений. Автоматизация процесса принятия решений. Локальные и полные типовые решения.

Особенности автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей в условиях единичного, мелкосерийного, среднесерийного, крупносерийного и массового типов производств. Отработка изделий на технологичность.

Тенденции и перспективы развития автоматизации ТПП и АСТПП в частности.

САПР технологических процессов «СПРУТ-ТП». САПР технологических процессов «Timeline». САПР технологических процессов «T-Flex Технология».

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Теоретические основы технологии электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Теоретические основы технологии электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-2; ПК-5.

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы технологии электронных средств» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков анализа базовых технологических процессов производства электронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Общая характеристика дисциплины и история ее развития

Цели и задачи дисциплины, её положение в подготовке бакалавра, взаимосвязь с другими дисциплинами. Общая характеристика дисциплины

Принципы термодинамического и физико-статистического описания и анализа технологических процессов

Основные понятия и способы описания термодинамической и технологической систем. Основные понятия и способы описания термодинамической и технологической систем.

Принципы кинетического описания и анализа технологических процессов

Основные понятия термодинамики необратимых процессов. Пространственное распределение физико-химических параметров в системе. Поток как основная кинетическая характеристика системы. Основы кинетики процессов.

Теоретические основы зарождения и роста новой фазы

Анализ гомогенного и гетерогенного зарождения новой фазы. Влияние технологических факторов на структуру пленок. Рост пленок. Эпитаксия. Химический рост эпитаксиальных пленок.

## Теоретические основы поверхностных процессов

Термодинамика поверхностных процессов. Адсорбционные процессы на поверхности твёрдых тел. Энергия взаимодействия атомных частиц с поверхностью твёрдого тела. Термодинамика поверхностных реакций. Факторы, влияющие на адгезию.

### Теоретические основы процессов растворения при очистке

Термодинамика процессов растворения. Основы кинетики растворения твердых тел. Травление поверхности твердого тела. Селективные и полирующие травители.

### Теоретические основы диффузионных процессов

Законы диффузии. Методы решений уравнений диффузии. Влияние температуры, примесей, дефектов кристаллической решетки на коэффициент диффузии.

Термодинамика и кинетика химических и термовакуумных методов осаждения пленок

Термодинамика и кинетика химического осаждения тонких плёнок. Термодинамика электрохимического осаждения и растворения металлов. Электрохимическое осаждение металлических пленок. Термодинамика и кинетика процессов испарения. Температура испарения. Состав осаждаемой пленки при испарении сплавов.

Ионные, ионно-плазменные и плазмохимические процессы изготовления электронных средств

Характеристики плазмы, её параметры. Получение пленок ионно-плазменным распылением. Эффективность ионно-плазменных систем. Принципы и основные характеристики ионно-плазменного травления. Принципы и основные характеристики плазмо-химического травления. Кинетика процессов плазмохимического травления. Основы технологии плазмохимического травления. Ионная имплантация: общие понятия, распределение пробега имплантированных ионов в твердом теле. Образование и отжиг радиационных дефектов.

### Теоретические основы литографических процессов

Сущность процесса литографии. Воздействие излучения на чувствительные к нему вещества. Фоторезисты. Фотохимические реакции. Образование оптических изображений. Получение видимых изображений.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

## Аннотация рабочей программы

дисциплины **«Моделирование в технологии электронных средств»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Моделирование в технологии электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-1; ПК-2; ПК-5.

Целью освоения дисциплины «Моделирование в технологии электронных средств» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков анализа базовых технологических процессов производства электронных средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, расчетно-графическая работа.

Тематический план дисциплины:

Общая характеристика дисциплины и история ее развития

Цели и задачи дисциплины, её положение в подготовке бакалавра, взаимосвязь с другими дисциплинами. Общая характеристика дисциплины

Принципы термодинамического и физико-статистического описания и анализа технологических процессов

Основные понятия и способы описания термодинамической и технологической систем. Основные понятия и способы описания термодинамической и технологической систем.

Принципы кинетического описания и анализа технологических процессов

Основные понятия термодинамики необратимых процессов. Пространственное распределение физико-химических параметров в системе. Поток как основная кинетическая характеристика системы. Основы кинетики процессов.

Теоретические основы зарождения и роста новой фазы

Анализ гомогенного и гетерогенного зарождения новой фазы. Влияние технологических факторов на структуру пленок. Рост пленок. Эпитаксия. Химический рост эпитаксиальных пленок.

Теоретические основы поверхностных процессов

Термодинамика поверхностных процессов. Адсорбционные процессы на поверхности твёрдых тел. Энергия взаимодействия атомных частиц с поверхностью твёрдого тела. Термодинамика поверхностных реакций. Факторы, влияющие на адгезию.

Теоретические основы процессов растворения при очистке

Термодинамика процессов растворения. Основы кинетики растворения твердых тел. Травление поверхности твердого тела. Селективные и полирующие травители.

Теоретические основы диффузионных процессов

Законы диффузии. Методы решений уравнений диффузии. Влияние температуры, примесей, дефектов кристаллической решетки на коэффициент диффузии.

Термодинамика и кинетика химических и термовакuumных методов осаждения пленок

Термодинамика и кинетика химического осаждения тонких плёнок. Термодинамика электрохимического осаждения и растворения металлов. Электрохимическое осаждение металлических пленок. Термодинамика и кинетика процессов испарения. Температура испарения. Состав осаждаемой пленки при испарении сплавов.

Ионные, ионно-плазменные и плазмохимические процессы изготовления электронных средств

Характеристики плазмы, её параметры. Получение пленок ионно-плазменным распылением. Эффективность ионно-плазменных систем. Принципы и основные характеристики ионно-плазменного травления. Принципы и основные характеристики плазмо-химического травления. Кинетика процессов плазмохимического травления. Основы технологии плазмохимического травления.

Ионная имплантация: общие понятия, распределение пробега имплантированных ионов в твердом теле. Образование и отжиг радиационных дефектов.

Теоретические основы литографических процессов

Сущность процесса литографии. Воздействие излучения на чувствительные к нему вещества. Фоторезисты. Фотохимические реакции. Образование оптических изображений. Получение видимых изображений.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Техническая диагностика электронных средств»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Техническая диагностика электронных средств» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-2; ПК-4.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) является изучение студентами вопросов технического диагностирования электронных средств (ЭС); методов формирования математических моделей объектов диагностирования на основе анализа электрических схем ЭС; особенностей диагностирования ЭС с различной элементной базой; разновидностей алгоритмов диагностирования; методологии проведения диагностики ЭС и восстановления их работоспособности.

Тематический план дисциплины:

Общая характеристика процесса диагностирования ЭС.

Предмет и цели изучения технической диагностики. Основные термины и определения. Виды и методы технического диагностирования.

Модели объектов диагностирования.

Общая характеристика моделей объектов диагностирования. Построение матричных и графических моделей ОД. Методы диагностики линейных цепей. Построение графа информационно-энергетических связей. Деревья логических возможностей, их характеристики, порядок построения и оптимизации.

Алгоритмы диагностирования и их оптимизация.

Классификация алгоритмов диагностирования. Методика выбора способов разбиения ДЛВ проверками: по индексу предшествования, по критерию минимума числа вершин проверок и принципу «золотого» сечения, с использованием функции предпочтения, с использованием окрестностей точек половинного разбиения.

Особенности диагностирования различных классов ЭС.

Особенности диагностирования многополюсных объектов. Диагностирование цифровых ЭС. Сигнатурный анализ цифровых ЭС. Диагностирование микропроцессорных ЭС. Характеристика метода «раскручивающегося ядра». Построение диагностических тестов. Анализ схемы объекта диагностирования с целью получения диагностической информации. Обобщенная методика построения программ диагностирования.

Диагностика и восстановление ЭС при множественных и аварийных повреждениях.

Диагностика ЭС при множественных аварийных повреждениях. Виды аварийных повреждений. Основные алгоритмы поиска множественных неисправностей. Технология восстановления ЭС при множественных повреждениях.

Автоматизация диагностирования ЭС.

Автоматизация диагностирования ЭС на основе интеллектуальных технологий. Применение пакетов моделирования в целях диагностики ЭС.

*Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетные единицы, 72 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**CALS-технологии**»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «CALS-технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-2; ПК-5.

Целью освоения дисциплины «CALS-технологии» является изучение современных информационных технологий, их возможностей, использование их при решении конструкторских задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента.

Тематический план дисциплины:

Предмет «CALS-технологии», задачи и место в подготовке бакалавров. Значение и роль «CALS-технологии». Дисциплина включает изучение современных программных средств подготовки конструкторско-технологической документации, современных программно-аппаратных средств автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является профилактика и реабилитация хронических заболеваний средствами физической культуры, формирование личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре», являются лекционные и практические занятия, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия

по настольному теннису. В специальную медицинскую группу студент направляется при наличии хронических заболеваний по итогам прохождения медицинского осмотра в студенческой поликлинике. Контроль по настольному теннису, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Специальная медицинская группа. Настольный теннис» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.



Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является профилактика и реабилитация хронических заболеваний средствами физической культуры, формирование личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре», являются лекционные и практические занятия, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по ритмической гимнастике. В специальную медицинскую группу студент направляется при наличии хронических заболеваний по итогам прохождения медицинского осмотра в студенческой поликлинике. Контроль по настольному теннису, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и

коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту. «Волейбол»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по волейболу. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по волейболу в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. «Волейбол» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Волейбол» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по футболу. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по футболу, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Футбол» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достигением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и

технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические

занятия по баскетболу. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по баскетболу, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Баскетбол» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

**Аннотация рабочей программы  
дисциплины «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая  
гимнастика»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая гимнастика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая гимнастика» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по атлетической гимнастике. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по спортивному ориентированию, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая гимнастика» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Атлетическая гимнастика» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая гимнастика» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование**»

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из трех подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по спортивному ориентированию. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по спортивному ориентированию, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Спортивное ориентирование» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту.  
Спортивная аэробика»**

направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивная аэробика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивная аэробика» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции. Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные и практические занятия, в свою очередь состоящие из двух подразделов:

учебно-тренировочные и методико-практические занятия по спортивной аэробике. Данный вид студент выбирает по своему собственному

желанию с учетом физической подготовленности. Контроль по спортивной аэробике, в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивная аэробика» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Спортивная аэробика» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивная аэробика» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины «**Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика**»  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-7.

Целью элективного курса является формирование основ физической культуры личности студента средствами физкультуры, спорта и туризма для подготовки и самоподготовки к предстоящей профессиональной деятельности.

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективные курсы по физической культуре и спорту», учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту», являются лекционные занятия и практические, в свою очередь состоящие из двух подразделов: учебно-тренировочные и методико-практические занятия по легкой атлетике. Данный вид спорта студент выбирает по рекомендациям преподавателей и своему желанию. Контроль по легкой атлетике в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика» ведется посредством дифференцированного и объективного учета процесса и результатов учебной деятельности студентов.

Учебно-тренировочные занятия специализации «Легкая атлетика» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов.

Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достижением и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психо-физических качеств.

Средства практического раздела занятий по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика» в рабочей программе кафедры физического воспитания определяются каждым преподавателем самостоятельно.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.*

Аннотация рабочей программы практики  
**«Ознакомительная практика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика «Ознакомительная практика» относится к обязательной части блока Б2. Практики подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: УК-3; УК-5; ОПК-4.

Целью практики «Ознакомительная практика» является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при теоретическом обучении, подготовка их к изучению последующих специальных дисциплин и прохождению производственной практики; знакомство с особенностями избранной специальности, с производством в целом и его структурными подразделениями; приобретение первых практических навыков в сфере будущей профессиональной деятельности.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики.

Подготовительный этап: Ознакомление с целями и задачами практики. Составление индивидуального задания.

Этап прохождения практики: Наблюдение, сбор информации. Анализ полученной информации. Систематизация информации. Выполнение индивидуального задания.

Заключительный этап: Подготовка отчета по практике.

*Общая трудоемкость освоения практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, продолжительность 2 недели.*

Аннотация рабочей программы практики  
**«Технологическая (проектно-технологическая) практика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика «Технологическая (проектно-технологическая) практика» относится к обязательной части блока Б2. Практики подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: УК-2; УК-3; УК-7; УК-8; ОПК-3; ОПК-4.



Целью практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» является обобщение и систематизация теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин на основе изучения деятельности конкретной производственной или научно-исследовательской организации в рамках получения профессиональных умений в области проектно-конструкторской деятельности; приобретение первоначального практического опыта по избранной специальности, практическое развитие профессиональных навыков и компетенций будущих специалистов.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики.

Ознакомление с основами безопасности труда в ходе прохождения практики.

Общая безопасность при прохождении практики, правила техники безопасности и охраны труда при проведении проектно-конструкторских и контрольно-измерительных работ, работе на компьютере.

Приобретение профессиональных навыков.

Системы классификации научно-технической и патентной информации, составление аналитического обзора, проектирование объектов и процессов средствами САПР, организация и участие в экспериментальных исследованиях с применением современных средств и методов, написание доклада и выступление на научно-технической конференции.

*Общая трудоемкость освоения практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, продолжительность 2 недели.*

Аннотация рабочей программы практики  
**«Научно-исследовательская работа»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Практика «Научно-исследовательская работа» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2. Практики подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: УК-1; УК-2; УК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6.

Целью практики «Научно-исследовательская работа» является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении учебных дисциплин, приобретение практических навыков в сфере будущей профессиональной деятельности; ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых в организации по месту прохождения практики, принятие участия в исследованиях; освоение приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров исследуемых процессов; усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных исследований.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практики.

Ознакомление с целью и местом проведения исследований. Порядок проведения патентного поиска и поиска литературы по тематике исследования

Составление календарного плана и технического задания на проведения научно-исследовательской работы.

Изучение научно-исследовательской работы подразделений предприятия. Проведения аналитического обзора. Планирование НИР.

Методы моделирования. Пакеты прикладных программ.

Имитационное моделирование. Экспериментальные исследования.

Математическая обработка результатов исследований. Пакеты прикладных программ.

Составление и защита отчета по научно-исследовательской работе. Оформление результатов исследований.

*Общая трудоемкость освоения практики составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, продолжительность 2 недели.*

Аннотация рабочей программы практики  
**«Преддипломная практика»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Практика «Преддипломная практика» относится к обязательной части блока Б2. Практики подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Практика нацелена на формирование компетенций: УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4.

Целью практики «Преддипломная практика» является подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР) путём закрепления навыков проведения самостоятельных разработок, которые являются логическим продолжением и развитием изучения учебных дисциплин и проектирования, ранее выполнявшегося студентами в рамках учебного процесса, в работах с его участием конструкторско-технологических служб заводов, НИИ и других организаций, а также подбора, изучения, систематизации и обобщения результатов научно-технического и патентного поиска по теме ВКР и результатов собственных разработок.

Основные вопросы, изучаемые в период прохождения практик

Ознакомление с целями и задачами практики

Организационное собрание: ознакомление с целями, задачами, содержанием, организационными формами преддипломной практики; инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального плана прохождения преддипломной практики, который должен быть согласован с руководителем и внесен в задание по практике. Выбор и формулировка темы и задания на ВКР для подготовки и самостоятельного проведения разработки совместно с руководителем. По выбранной теме следует изучить соответствующую техническую литературу и опыт проведения разработок в УлГТУ и профильных предприятиях. Для утверждения самостоятельно выбранной темы обучаемый должен мотивировать ее выбор и представить примерный план работы. При выборе темы следует руководствоваться ее актуальностью для кафедры или предприятия, на котором обучаемый проходит практику, а также темой будущей выпускной квалификационной работы.

Планирование прохождения практики

Изучение правил работы и внутреннего распорядка места прохождения практики. Инструктаж на рабочем месте. Ознакомление с темами, актуальными для современного этапа развития конструирования и технологии электронных средств. Изучение соответствующей научной и технической литературы. Изучение требований к содержанию и оформлению отчета по практике. Разработка развернутого плана прохождения преддипломной практики.

Приобретение профессиональных умений и профессиональных умений

Изучение существующих разработок, используемых пакетов прикладных программ, применяемого или возможного к применению оборудования. Изучение результатов научных исследований, выполненных по тематике, близкой к теме ВКР. Сбор, систематизация и изучение патентной информации, справочной, технической литературы, интернет-источников. Выполнение конструкторских разработок. Моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ. Разработка технических

решений. Оценка технико-экономической эффективности разработок. Изучение вопросов, связанных с обеспечением безопасности и экологичности предлагаемых разработок.

Оформление результатов практики, сдача отчета

Анализ результатов практики. Систематизация собранного материала, оформление публикаций, развернутого плана ВКР, разработанных разделов, оформление отчета и сдача зачёта по практике.

*Общая трудоемкость освоения практики составляет 9 зачетных единиц, 324 часов, продолжительность 6 недель.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» относится к части ФТД. Факультативные дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-3; ОПК-4; ПК-4.

Целью освоения дисциплины «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, связанных с пониманием и использованием основ правовых знаний для анализа факторов, способствующих возникновению коррупции и связанных с ней противоправных действий и умением вырабатывать предложения по минимизации и искоренению коррупционных проявлений, следовать определенным правовым и этическим нормам в своей профессиональной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа.

Тематический план дисциплины:

Коррупция как социальная, правовая, экономическая категория.

Теоретические основы коррупции. История коррупции в России. Понятие коррупции. Понятие и основные признаки коррупции. Формы проявления коррупции в современной экономике. История коррупции в России. Виды коррупции, факторы возникновения коррупции и показатели коррупционных проявлений. Виды коррупции. Факторы возникновения коррупции. Показатели коррупционных проявлений и методики измерения уровня коррупции.

Правовые и этические основы противодействия коррупции.

Понятие коррупции в законодательстве Российской Федерации. Правовые аспекты коррупции и антикоррупционное законодательство. Понятие и признаки коррупции в современном законодательстве Российской Федерации.

Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения. Уголовная, административная, гражданско-правовая и дисциплинарная ответственность за коррупционные правонарушения в соответствии с законодательством Российской Федерации. Антикоррупционные стандарты поведения в профессиональной деятельности. Соотношение права, морали и этики в сфере противодействия коррупции. Этические кодексы и кодексы поведения в профессиональной деятельности. Типовые антикоррупционные стандарты поведения.

Политика противодействия коррупции.

Понятие и основные направления государственной политики в области противодействия коррупции. Определение и направления антикоррупционной политики.

Субъекты, объекты и инструменты антикоррупционной политики. Правовые основы антикоррупционной политики в современной России. Роль государственных органов в сфере противодействия коррупции.

Российская система государственных органов в сфере противодействия коррупции. Функции государственных органов в сфере противодействия коррупции

Международный опыт противодействия коррупции.

Международные организации, исследующие коррупцию и вырабатывающие рекомендации по мерам антикоррупционной политики. Основные антикоррупционные конвенции. Международное сотрудничество Российской Федерации в области противодействия коррупции

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Операционные системы»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Операционные системы» относится к части ФТД. Факультативные дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-4; ОПК-3; ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Операционные системы» является изучение современных ОС, их возможностей, использование их при работе ЭВМ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента.

Тематический план дисциплины:

Предмет «Операционные системы», задачи и место в подготовке бакалавров. Значение и роль «Операционные системы». Дисциплина включает изучение современных программных средств ОС, современных программно-аппаратных средств. Изучение Linux и Windows.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.*

Аннотация рабочей программы  
дисциплины **«Основы информационной безопасности»**  
направление 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»  
профиль «Конструирование и технология электронных средств»

Дисциплина «Основы информационной безопасности» относится к части ФТД. Факультативные дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Конструирование и технология электронных средств».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: УК-8; ОПК-3; ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Основы информационной безопасности» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области информационной безопасности той части профессиональной деятельности, которая связана с использованием компьютерной техники, программного обеспечения, информационных ресурсов интернет.

В результате изучения дисциплины обучающиеся на основе приобретенных знаний и умений достигает освоения компетенций в той части, что связана с безопасным использованием информационных и автоматизированных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

## Тематический план дисциплины:

### Информационная безопасность и уровни ее обеспечения

Понятие информационной безопасности. Основные составляющие. Важность проблемы.

Наиболее распространенные угрозы: угрозы доступности, вредоносное программное обеспечение, угрозы целостности, угрозы конфиденциальности.

Законодательный уровень информационной безопасности: обзор российского и зарубежного законодательства в области информационной безопасности.

Административный уровень информационной безопасности: политика безопасности, программа безопасности, синхронизация программ безопасности с жизненным циклом систем.

Управление рисками: подготовительные этапы управления рисками, основные этапы управления рисками.

### Средства обеспечения информационной безопасности

Средства идентификации и аутентификации: содержание процессов идентификации и аутентификации, управление доступом, обеспечение надежности процессов идентификации и аутентификации.

Протоколирование и аудит, шифрование, контроль целостности: механизмы и инструментальные средства протоколирования и аудита, шифрования и контроля целостности, цифровые сертификаты.

Экранирование, туннелирование и анализ защищенности: механизмы и инструментальные средства экранирования, фильтры, ограничивающие интерфейсы.

*Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.*