

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Иностранный язык (английский)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке. Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Иностранный язык (немецкий)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Иностранный язык» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

– **Основное содержание дисциплины**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма изучаемом языке. Основные особенности полного стиля произношения, характерные для профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции.

Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы. Основные способы словообразования.

Грамматические явления, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при устном и письменном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля.

Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета.

Устная и письменная речь с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств в ситуациях официального и неофициального общения. Чтение текстов по широкому и узкому профилю специальности.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **История**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «История» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-2: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

#### **– Основное содержание дисциплины**

Объект и предмет исторической науки. Теория и методология исторической науки. Сущность, формы, функции исторического знания. История России – неотъемлемая часть всемирной истории: общее и особенное в историческом развитии.

Становление и развитие историографии как научной дисциплины. Источники по отечественной истории (письменные, вещественные, аудио-визуальные, научно-технические, изобразительные). Способы и формы получения, анализа и сохранения исторической информации.

Пути политогенеза и этапы образования государства в свете современных научных данных. Разные типы общностей в догосударственный период. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура) Древнего Востока и античности.

Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Особенности социального строя Древней Руси; специфика формирования единого российского государства. Формирование сословной системы организации общества; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; реформы Петра I; век Екатерины; дискуссии о генезисе самодержавия. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации.

Особенности и основные этапы экономического развития России; структура феодального землевладения; крепостное право в России; Мануфактурно-промышленное производство; становление индустриального общества в России; общее и особенное. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Общественная мысль и общественное движение России в XIX веке; реформы и реформаторы в России.

Россия и мир в XX в. Роль XX столетия в истории России; революции и реформы; социальная трансформация общества; политические партии России; Россия в условиях мировой войны; революция 1917 года; гражданская война и интервенция, их результаты и последствия; российская эмиграция; социально-экономическое развитие страны в 20-30-е годы; Великая Отечественная война; социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в 1945-1991 гг.; становление новой российской государственности; Россия на пути модернизации. Россия и мир в XXI в.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Философия**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Философия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

#### **– Основное содержание дисциплины**

Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии.

Возникновение философии. Философия древнего мира. Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии.

Бытие как проблема философии. Монистические и плюралистические концепции бытия. Материальное и идеальное бытие. Специфика человеческого бытия. Пространственно-временные характеристики бытия. Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной.

Идея развития в философии. Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление.

Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Многообразие форм познания и типы рациональности. Истина, оценка, ценность. Познание и практика.

Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Проблема индукции. Рост научного знания и проблема научного метода. Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Рациональные реконструкции истории науки. Научные революции и смена типов рациональности. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.

Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Гражданское общество, нация и государство. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Правоведение**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Правоведение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие, признаки, функции государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политические режимы. Основные теории происхождения государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Понятие права. Основные признаки права. Принципы права. Соотношение права и морали. Система права. Понятие, признаки, структура нормы права.

Понятие источника права. Виды источников права. Источники права в России. Нормативный правовой акт как основной источник права в Российской Федерации. Понятие закона и подзаконного акта.

Понятие правоотношения. Правоотношение и иные общественные отношения. Юридические факты. Состав правоотношения.

Правотворчество: понятие, признаки. Правотворчество и законотворчество. Понятие реализации норм права. Соблюдение, исполнение, использование и применение как формы реализации права.

Понятие и признаки правонарушения. Состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие и признаки юридической ответственности. Цели юридической ответственности. Виды юридической ответственности.

Понятие прав и свобод человека и гражданина. Становление и развитие системы прав и свобод человека и гражданина. Права, свободы и обязанности человека и гражданина согласно Конституции РФ. Система гарантий прав и свобод человека и гражданина. Механизмы защиты прав и свобод человека и гражданина.

Понятие и признаки правосознания. Виды правосознания. Понятие и структура правовой культуры. Показатели уровня правовой культуры общества и личности. Правовое воспитание: понятие, задачи, особенности.

Конституционное право, гражданское право, семейное, трудовое, уголовное, административное, информационное, экологическое право Российской Федерации.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Экономика**

#### **Направление подготовки бакалавров 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экономика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-3: способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах

ПК-4: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов

#### **– Основное содержание дисциплины**

Предмет экономики. Экономический анализ, его значение и методы. Ограниченность ресурсов и проблема выбора. Кривая производственных возможностей. Экономические системы и их классификация. Смешанная экономика. Понятие, типы и формы собственности

Рыночная структура. Виды рынков. Преимущества и недостатки рыночной экономики. Понятие рыночного механизма. Спрос. Сдвиг кривой спроса. Предложение. Сдвиг кривой предложения. Рыночное равновесие и рыночная цена.

Полезность и спрос. Понятие о теории предельной полезности. Концепция кривых безразличия.. Оптимальный выбор потребителя.

Сущность и организационно-правовые формы предпринимательской деятельности. Фирма и конкуренция. Кругооборот ресурсов фирмы. Производственная функция. Выручка, издержки и прибыль фирмы. Издержки и поведение фирмы в краткосрочном и долгосрочном периоде. Ценообразование, максимизация прибыли и поведение фирмы в различных рыночных структурах.

Рынок конечных продуктов и услуг. Правительственный рынок. Потребительский рынок. Рынки факторов производства: рынок земли, рынок труда, рынок капитала, финансовый рынок. Основы оценки эффективности проектных решений.

Сущность национальной экономики. Модель макроэкономического кругооборота. Система национальных счетов. ВВП и ВВП, методы их расчета.

Понятие макроэкономического равновесия. Модель AD-AS. Модели потребления и сбережения. Модель макроэкономического равновесия Дж. Мн. Кейнса.

Макроэкономическая нестабильность и формы ее проявления. Цикличность развития рыночной экономики.

Деньги и их функции. Основные денежные агрегаты. Банковская система. Центральный банк и коммерческие банки. Законы денежного обращения. Классическая и кейнсианская теория спроса на деньги. Теория спроса и предложения денег в экономике. Равновесие на денежном рынке.

Общая характеристика устройства финансовой системы России. Государственный бюджет и внебюджетные фонды. Налоговая система. Прямые и косвенные налоги.

Бюджетно-налоговая политика, ее цели и инструменты. Мультипликаторы государственных расходов, налогов, сбалансированного бюджета. Инфляционные и неинфляционные способы финансирования государственного бюджета..

Кредитно-денежная политика, ее цели и инструменты. Передаточный механизм кредитно-денежной политики.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Социология**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Социология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

#### **Основное содержание дисциплины**

Социология как наука. Объект и предмет социологии. История социологии. Предпосылки возникновения социологии. Социологические теории 19-20 вв. Развитие социологии в России. Сущность социологического исследования и его основные этапы. Программа социологического исследования. Общество как социальная система. Понятие, признаки общества. Типология обществ.

Личность в социальной среде. Социологический подход к изучению личности. Структура личности. Статусно-ролевая теория личности. Социализация как закономерный процесс превращения человека в элемент социума. Понятие девиантного поведения. Социологические теории девиантного поведения. Социальные взаимодействия и их основные формы.

Социальная структура. Социальная структура общества. Социальные группы и общности. Сущность, структура, типы и функции социальных институтов и социальных организаций. Социальное неравенство. Социальная стратификация и социальная мобильность.

Социокультурная динамика общества. Общества как социокультурная система. Влияние культуры на социальные и экономические отношения. Основные элементы культуры. Изменения в культуре. Многообразие культур. Типы социокультурной регуляции

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культура речи и деловое общение**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Культура речи и деловое общение» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Язык и культура речи. Типы речевой коммуникации. Современный русский литературный язык: социальная и функциональная дифференциации. Культура речи и техника речи. Стилистика и редактирование текста. Стили языка: научный, официально-деловой, публицистический, разговорно-бытовой. Языковая личность и коммуникативное поведение.

Понятие риторики. Европейские традиции риторики. Традиции риторики в России. Дискурс. Педагогический дискурс. Современная риторика. Деловая риторика. Риторика и демагогия. Правила публичного выступления.

Понятие делового общения. Общение и коммуникация. Деловое общение и коммуникативное поведение. История делового общения в России. Три составляющие делового общения. Факторы, способствующие эффективному общению. Коммуникативное поведение в конфликтной ситуации. Конфликты в деловом общении. Стили поведения в конфликте. Способы разрешения конфликтных ситуаций.

Деловые переговоры. Методы и тактика ведения переговоров. Правила эффективного общения в ходе деловых переговоров. Этика, этикет, культура делового общения. Типы собеседников. Презентация как рекламно-информационное мероприятие. Деловая беседа. Деловые письма. Характеристика современных деловых писем. Регламентированные деловые письма. Деловая документация. Нерегламентированные деловые письма.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Психология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Психология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**Основное содержание дисциплины**

Предмет и методы психологии. Основные психологические категории. История развития психологии как науки. Структура современной психологии. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Сознание как высшая степень развития психики.

Познавательные психические процессы. Ощущение, восприятие, внимание: их сущность свойства, виды, значение в жизни человека. Память в системе познавательной деятельности. Мышление как обобщенная форма психического отражения. Воображение и творчество.

Психология личности. Психологические свойства личности: темперамент, характер, способности, направленность. Эмоционально-волевые процессы. Индивидуально-типологические свойства личности. Развитие личности.

Психология общения. Структура и виды общения. Вербальная и невербальная коммуникация. Взаимосвязь общения и индивидуальных психологических особенностей личности. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Причины возникновения коммуникативных барьеров. Типы межличностного восприятия. Эффекты восприятия.

Психология делового общения. Роль и место общения в структуре делового взаимодействия. Психологические аспекты ведения деловой беседы. Организация публичного выступления. Технология общения в различных деловых ситуациях.

Психология малых групп. Сущность малой группы, ее отличительные признаки. Классификация малых групп. Феномен группового давления. Групповая сплоченность. Психологический климат коллектива. Лидерство и стили руководства коллективом. Основные подходы в понимании происхождения лидерства. Стили руководства: сравнительная характеристика. Процесс принятия групповых решений. Способы организации групповой дискуссии.

Психологические аспекты конфликтных взаимодействий. Понятие и классификация конфликтов. Причины и этапы протекания конфликта. Стратегии поведения в конфликте. Конструктивные и деструктивные последствия конфликтов. Способы предупреждения конфликтов в коллективе.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Культурология**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Культурология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-1: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-2: способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

– **Основное содержание дисциплины**

Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии. Понятие «культуры». Концепции развития культуры. Диалог культур. «Восток» и «Запад».

Синкретичность первобытной культуры. Культура Древнего Востока. Культура античности. Культура Средневековья. Христианство. Культура эпохи Возрождения. Культура эпохи абсолютизма и Просвещения. Классицизм как стиль и направление в искусстве XVII-XIX вв. Особенности развития культуры XIX в. Исторические особенности развития русской культуры до XX в.

Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура как способ самоопределения и саморазвития личности. Смысл жизни. Культура человеческого общения. Инкультурация и социализация. Культура и цивилизация. Культура и мораль. Религия как феномен культуры. Современный религиозный модернизм. Особенности художественной культуры. Типология культур. Этническая и национальная культура. «Массовая» и «элитарная» культуры. Контркультура. Модернизм. Искусство XX века. Наука и техника в системе культуры. Тенденции культурной универсализации и глобализации в современном процессе. Гражданская позиция, толерантность, патриотизм, гуманизм как культурная основа социального взаимодействия.

Основные направления развития культуры России начала XX в. Проблемы развития культуры в послереволюционной России. Российская культура советского периода. Кризисные явления русской культуры конца XX – нач. XXI вв. Место и роль России в мировой культуре.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Логика**

#### **Направление подготовки бакалавров 11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Логика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

#### **– Основное содержание дисциплины**

Предмет и значение логики. История науки логики. Мышление как главный предмет изучения логики. Язык и общество. Теоретическое и практическое значение логики. Логика и риторика. Роль логики в процессе обучения. Формальная и диалектическая логика.

Понятие. Виды понятий. Отношения между понятиями. Логические операции с понятиями. Определение. Деление. Обобщение и ограничение понятий.

Суждение. Классификация суждений. Логический квадрат. Отношения между сложными суждениями. Логические операции с суждениями. Преобразование суждений.

Умозаключение. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Превращение. Обращение. Простой категорический силлогизм. Правила категорического силлогизма. Сокращенный категорический силлогизм (энтимема). Условные умозаключения. Условно-категорические умозаключения. Логическая природа индукции. Научная индукция. Понятие вероятности. Умозаключение по аналогии и его виды.

Доказательство и опровержение. Виды доказательств. Опровержение и его виды. Правила и ошибки в доказательстве и опровержении. Гипотеза. Определение гипотезы. Виды и разновидности гипотез. Построение гипотезы и этапы ее развития. Подтверждение гипотез. Опровержение гипотез.

Формально-логические законы. Формально-логические законы и их нарушение. Закон тождества. Закон противоречия (непротиворечия). Закон исключенного третьего. Закон достаточного основания. Соотношение законов формальной и диалектической логики.

Теория аргументации. Убедительные основания. Требования к аргументам. Диалог. Дискуссия. Полемика. Тактика дискуссии. Корректные и некорректные приемы ведения дискуссии. Способы обоснования (аргументации). Понимание. Критика догматизма. Логика рассуждений и высказываний при постановке цели и принятии решения. Логика и методология научной деятельности.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Экология**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Экология» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОПК-8: способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

#### **– Основное содержание дисциплины**

Биосфера и человек: структура и функции биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экологического права и нормирования качества окружающей среды; международное сотрудничество в области окружающей среды.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Безопасность жизнедеятельности**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-4: способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

ОК-9: готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОПК-8: способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Человек и среда обитания; характерные состояния системы “человек - среда обитания”; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности. снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физическая культура**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физическая культура » - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**Основное содержание дисциплины**

**Теоретический курс по разделам:**

- Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- Социально-биологические основы физической культуры;
- Основы здорового образа и стиля жизни;
- Оздоровительные системы и спорт (теория, методика и практика);
- Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Информатика и ИКТ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 9,0 зачетных единиц, 324 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Информатика и ИКТ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-6: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-7: способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ОПК-9: способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

ПК-3: готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия и методы теории информатики и информационных процессов.

История научно-технической области «Информатика и информационные технологии». Представление данных и информация. Сообщения, данные, сигналы, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления информации. Системы передачи информации. Меры и единицы представления, измерения и хранения информации. Системы счисления. Кодирование данных в ЭВМ. Основные понятия алгебры логики. Логические основы ЭВМ.

Технические и программные средства реализации информационных процессов.

Архитектура и организация ЭВМ. Принципы работы вычислительной системы. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера. Классификация программного обеспечения. Операционные системы. Понятие и назначение операционной системы. Разновидности операционных систем. Служебное (сервисное) программное обеспечение. Файловая структура операционных систем. Операции с файлами. Программное обеспечение обработки текстовых данных. Текстовые процессоры. Электронные таблицы и табличные процессоры. Управление информацией: информационные системы; базы данных; извлечение информации; хранение и поиск информации. Интеллектуальные системы.

Сети и телекоммуникации. Локальные, региональные и глобальная вычислительные сети. Архитектура сетей. Протоколы сетей. Топология сетей. Функциональные группы устройств в сети. Интернет.

Алгоритмы и структуры данных. Технология решения задачи на ЭВМ. Алгоритм и его свойства. Способы записи алгоритма. Фундаментальные вычислительные алгоритмы. Рекурсия и итерация. Алгоритмы сортировки. Алгоритмы поиска. Структуры данных: стеки, очереди, связанные списки, хэш-таблицы, деревья, графы.

Программирование на языке C / C++. Типы данных в C/C++. Операторы и операции в C/C++. Указатели. Динамические переменные и массивы. Функции. Файловые потоки ввода-вывода. Объектно-ориентированное программирование.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общая физика

#### Направление подготовки бакалавров

#### 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Общая трудоемкость дисциплины: 13,0 зачетных единиц, 468 часов.

#### Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Общая физика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

#### – Основное содержание дисциплины

Кинематическое описание движения: уравнения движения, уравнение траектории, скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Движение тел с переменной массой. Закон сохранения момента импульса. Работа и потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Столкновения тел. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Гироскопические силы. Релятивистская механика. Преобразования Лоренца. Релятивистский импульс. Релятивистская энергия.

Электростатика в вакууме. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Потенциал. Диэлектрики в электрическом поле. Векторы поляризации и электрического смещения. Емкость. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Магнитостатика. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Напряженность магнитного поля. Эффект Холла. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.

Гармонические колебания. Сложение колебаний. Ангармонический осциллятор. Затухающие и вынужденные колебания. Электромагнитные процессы в контуре с током, резонанс. Системы с двумя степенями свободы. Нормальные моды колебаний. Волны в упругой среде. Энергия волны. Стоячие волны как нормальные моды колебаний. Эффект Доплера. Электромагнитные волны. Вектор Пойнтинга. Элементы акустики. Законы геометрической оптики. Интерференция световых волн. Роль когерентности. Интерференция в тонких пленках. Дифракция волн. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Голография. Поляризация волн. Полное отражение. Волноводы и световоды. Двухлучепреломление. Прохождение света через фазовые пластинки. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Нормальная и аномальная дисперсия. Фазовая и групповая скорость волны. Поглощение и рассеяние света. Нелинейно-оптические эффекты. Самофокусировка света, параметрические процессы, вынужденное рассеяние. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Формула Планка. Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Волновая функция. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Состав и характеристика атомного ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Ядерные реакции. Космические лучи. Основные классы элементарных



частиц. Частицы и античастицы. Изотопический спин. Странные частицы. Нейтрино. Кварки. Молекулярно – кинетическая теория. Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Политропический процесс и его частные случаи. Работа, совершаемая идеальным газом при изопроцессах. Энтропия. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Макроскопические системы вдали от теплового равновесия. Самоорганизация в открытых системах, роль нелинейности. Флуктуации.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математический анализ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 10,0 зачетных единиц, 360 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Математический анализ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Множества. Функции: способы задания, характеристики поведения. Теорема Безу. Пределы: предел функции, неопределенность, способы их раскрытия, непрерывность функции и точки разрыва. Производная: основные правила дифференцирования, таблица производных, методы дифференцирования, дифференциал, правило Лопиталья, общая схема исследования функции. Неопределенный интеграл: первообразная, таблица основных неопределенных интегралов, методы интегрирования. Определенный интеграл: формула Ньютона-Лейбница, вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги, вычисление объемов методом поперечных сечений и тел вращения, общая схема приложения определенного интеграла, несобственные интегралы. Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах. ДУ второго порядка: допускающие понижение порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка. Линейные ДУ порядка выше второго. Системы дифференциальных уравнений. Функции нескольких переменных: частные производные и дифференциалы, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функции двух переменных, условный экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Кратные и криволинейные интегралы. Двойной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление в декартовых и полярных координатах, приложения двойного интеграла. Тройной интеграл: определение, геометрический смысл, вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах, приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода: криволинейный интеграл 1-го рода: свойства, вычисление, применение, криволинейный интеграл 2-го рода: свойства, применение. Формула Грина. Восстановление функции 2-х переменных по полному дифференциалу. Числовые ряды: определения, сходимость ряда, геометрическая прогрессия, ряд Дирихле, необходимый признак сходимости, достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов, знакочередующиеся и знакпеременные ряды, абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница. Функциональные и степенные ряды: Определения, теорема Абеля, интервал и радиус сходимости степенного ряда, Ряды Тейлора и Маклорена, применение степенных рядов. Ряды Фурье: понятие, разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе функций, теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Линейная алгебра и геометрия**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Матрицы и операции над ними. Определители, вычисление, свойства. Обратные матрицы.

Системы линейных уравнений и методы их решения. Общее решение системы. Однородные системы.

Векторы, линейные операции. Базис пространства геометрических векторов. Разложение вектора по базису.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Приложения скалярного произведения.

Векторное произведение, свойства, вычисление, приложения.

Смешанное произведение, свойства, геометрический смысл, вычисление.

Прямая линия на плоскости, виды уравнений, расстояние от точки до прямой.

Плоскость, виды уравнений, угол между плоскостями.

Прямая линия в пространстве, виды уравнений.

Кривые второго порядка и их канонические уравнения.

Поверхности. Цилиндрические поверхности. Поверхности 2-го порядка и их канонические уравнения. Поверхности вращения.

Линейные векторные пространства. Евклидовы пространства. Ортогонализация базиса.

Линейные отображения. Линейные операторы. Связь матриц оператора в разных базисах.

Собственные векторы линейного оператора, свойства собственных векторов и собственных значений.

Квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Элементарная теория вероятностей. Алгебра случайных событий. Классическое, геометрическое и аксиоматическое определения вероятности реализации случайного события. Теорема сложения вероятностей, монотонность. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые случайные события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Формула Бернулли и следствия из нее.

Случайные величины. Скалярные случайные величины. Функции распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей и ее основные свойства. Равномерное и нормальное распределения. Функция Лапласа. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Функция распределения случайного вектора. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Плотность распределения вероятностей непрерывного случайного вектора. Независимые случайные величины. Функция случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Ковариация и коэффициент корреляции. Ковариационная матрица. Многомерный нормальный закон распределения. Основные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел и его основное содержание. Неравенства Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра–Лапласа.

Основные понятия математической статистики. Основная задача математической статистики. Случайная выборка и выборка для случайной величины. Выборочная характеристика и выборочный закон распределения. Требования, предъявляемые к точечным оценкам (несмещенность, эффективность, состоятельность). Метод максимального правдоподобия. Понятие интервальной оценки. Общая схема построения интервальных оценок. Построение интервальных оценок для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Параметрические и непараметрические гипотезы. Анализ зависимостей между переменными величинами. Элементы корреляционного анализа. Элементы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Химия**

#### **Направление подготовки бакалавров 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Химия» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

#### **Основное содержание дисциплины**

Основные понятия и стехиометрические законы химии. Классификация неорганических соединений. Строение атома и периодическая система химических элементов.

Химическая связь и строение вещества. Зависимость свойств кристаллических веществ от типа химической связи между частицами в кристаллах. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Окислительно-восстановительные реакции электрохимические превращения. Общие свойства металлов. Химические свойства отдельных элементов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Метрология, стандартизация и технические измерения**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-8: способность использовать нормативные документы в своей деятельности

ПК-6: способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

ПК-7: способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

**Основное содержание дисциплины**

Основные понятия и определения метрологии. Единицы физических величин. Эталоны единиц электрических величин. Классификация измерений. Классификация средств измерений. Основы теории погрешностей и обработка результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Аналитическое представление и оценка случайных погрешностей. Методы обработки результатов измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Основы метрологического обеспечения. Законодательная метрология в РФ. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Метрологический контроль и надзор.

Методы и средства электрических измерений. Измерение напряжения и силы тока. Аналоговые и цифровые вольтметры. Цифровые измерительные приборы. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Виртуальные измерительные приборы. Измерение частоты и интервалов времени. Резонансный метод, метод заряда- разряда конденсатора и метод сравнения. Цифровой метод измерения частоты. Измерение периода электрических сигналов. Цифровой метод измерения интервалов времени. Измерение фазового сдвига. Осциллографический метод. Компенсационный метод. Метод преобразования фазового сдвига в импульсы тока. Цифровой метод измерения фазового сдвига. Анализ спектра сигналов. Измерение коэффициента нелинейных искажений. Измерительные генераторы. Генераторы гармонических колебаний. Цифровые измерительные генераторы низких частот. Исследование формы и параметров сигнала. Универсальный осциллограф. Измерение параметров электрических цепей. Измерение сопротивлений. Мостовые схемы. Измерение индуктивности, ёмкости и полных сопротивлений. Резонансные методы измерения параметров электрических цепей.

Основы стандартизации. Основные понятия и определения. Правовые основы стандартизации в РФ. Государственная система стандартизации. Международная стандартизация. Научно-технические принципы и методы стандартизации. Некоторые виды стандартов. Технические условия. Разработка, обновление и отмена государственного стандарта. Основы сертификации. Понятие сертификации. Правовая база сертификации. Основные цели и объекты сертификации. Системы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерная и компьютерная графика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-4: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

**Основное содержание дисциплины**

Основы начертательной геометрии. Метод проецирования. Комплексный чертёж Монжа. Системы координат. Аксонометрическая проекция. Комплексный чертёж точки, линии, многогранника, поверхности. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Условие видимости на комплексном чертеже.

Поверхности. Классификация. Определитель, каркас и очерк. Построение линий и точек на поверхности. Пересечение поверхностей.

Изображения на комплексном чертеже. Конструкторская документация. Стандарты.

Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись.

Нанесение размеров.

Основные правила выполнения изображений. Виды. Разрезы. Сечения. Условности и упрощения.

Нанесение размеров. Условности и упрощения. Надписи и обозначения на чертежах.

Изображения и обозначения элементов деталей.

Разъёмные и неразъёмные соединения. Изображение, обозначение и основные параметры резьбы.

Стадии и основы разработки конструкторской документации. Чертежи деталей, сборочный чертёж и спецификация изделия.

Геометрическое моделирование и инженерная компьютерная графика. Решение задач инженерной графики средствами компьютерной графики. Электронные геометрические модели изделий.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физические основы электроники**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физические основы электроники» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

**Основное содержание дисциплины**

Внутренняя структура твердых тел. Основные понятия квантовой механики, зонная теория и статистика носителей заряда в полупроводниках. Тепловые свойства твердых тел.

Неравновесные носители заряда. Кинетические явления и механизмы проводимости полупроводников и металлов. Контактные и поверхностные явления в полупроводниках.

Физические принципы работы основных полупроводниковых приборов. Перенос носителей заряда в тонких плёнках. Основные понятия нанoeлектроники. Диэлектрические, магнитные и оптические свойства твёрдых тел. Электронные эмиссии. Гетероструктуры.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Наноэлектроника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Наноэлектроника» – сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

– **Основное содержание дисциплины**

Терминология в микроэлектронике.

Классификация ИМС по конструктивно-технологическому признаку и функциональному назначению.

Подложки и платы ГИС, требования к ним, материалы.

Конструкции элементов тонкопленочных ГИС.

Конструкции элементов толстопленочных ГИС.

Корпуса ГИС: классификация и типы.

Основные соотношения, конструкции, материалы ТПК. Компьютерный и контрольный расчет ТПК. Основные соотношения, конструкции, материалы ТПР. Компьютерный и контрольный расчет ТПР.

Компоненты ГИС: виды, конструкции. Методы установки и присоединения компонентов.

Разработка исходного варианта коммутационной схемы устройства. Разработка преобразованной коммутационной схемы с учетом конструктивно-технологических особенностей устройства. Расчет площади платы, выбор типоразмера платы и типонаминала корпуса.

Наноэлектронные устройства. Наноматериалы: углеродные нанотрубки, устройства на их основе, фуллерены.

Исследование наноматериалов: растровая электронная микроскопия (РЭМ), сканирующая туннельная микроскопия (СТМ), атомно-силовая микроскопия (АСМ).

Методы получения конфигурации наноразмерных элементов ИМС.

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Схемотехника**

#### **Направление подготовки бакалавров**

#### **11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

#### **Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Схемотехника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-7: способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

#### **– Основное содержание дисциплины**

Теоретические основы аналоговых электронных устройств (АЭУ). Общие сведения об АЭУ. Параметры и характеристики аналоговых устройств. Классификация и область применения аналоговых устройств.

Обратные связи и их влияние на характеристики усилительных устройств. Определение обратной связи. Классификация обратных связей.

Динамические характеристики усилительных устройств. Расчет усилителей методом динамических характеристик.

Эквивалентные схемы и режимы работы усилительных элементов. Эквивалентная схема биполярного транзистора. Эквивалентная схема полевого транзистора.

Температурная стабилизация режима работы усилителей. Одиночный каскад на биполярном транзисторе. Эквивалентная схема для расчета термостабильности режима.

Вспомогательные цепи. Местная эмиттерная обратная связь. Коллекторный повторитель.

Широкополосные усилители. Принцип построения широкополосных усилителей. Особенности расчета скорректированных схем.

Импульсные усилители. Особенности расчета импульсных усилителей.

Усилители мощности. Трансформаторный каскад. Фазоинверторы. Усилители мощности классов А, В, АВ и С.

Активные RC-фильтры. Практическая реализация типовых звеньев первого и второго порядков. Звенья первого и второго порядков на базе ОУ.

Основы цифровой схемотехники.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретические основы электротехники**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 8,0 зачетных единиц, 288 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

**Основное содержание дисциплины**

Теория электромагнитного поля. Электростатическое поле. Электрическое и магнитное поля постоянного тока. Переменное электромагнитное поле.

Теория цепей. Схема замещения, топологические понятия, законы Кирхгофа.

Линейные цепи постоянного тока. Методы расчета, энергетические соотношения.

Линейные цепи синусоидального тока. Комплексная схема замещения, символический метод расчета, энергетические соотношения. Трехфазные цепи.

Трехфазные источники и потребители электрической энергии, анализ трехфазных цепей.

Переходные процессы в линейных цепях. Преобразование Лапласа и его использование при анализе переходных процессов.

Четырехполюсники. Виды, параметры, передаточная функция, комплексная передаточная функция, частотные характеристики. Фильтры. Виды, параметры, реактивные и активные фильтры.

Несинусоидальные токи в линейных цепях. Представление несинусоидальных величин рядом Фурье, амплитудный и фазовый спектры, анализ цепей при несинусоидальных воздействиях.

Цепи с распределенными параметрами. Установившиеся процессы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами.

Нелинейные цепи постоянного тока. Магнитные цепи. Нелинейные цепи переменного тока. Переходные процессы в нелинейных цепях.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы проектирования электронной компонентной базы**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы проектирования электронной компонентной базы» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

ПК-7: способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

– **Основное содержание дисциплины**

Общая характеристика процесса проектирования. Виды и способы проектирования электронной компонентной базы. Автоматизированные интегрированные среды проектирования. Командный интерпретатор. Начальные установки проекта. Высокоуровневые, интерактивные языки программирования. Маршруты и этапы проектирования. Восходящее и нисходящее проектирование. Методы и этапы проектирования. Модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования. Подключение библиотек. Эквивалентные модели нелинейных элементов: интегральных диодов, биполярных и полевых транзисторов. Список параметров моделей. Средства автоматизированного проектирования. Создание проекта. Основы схемно-графического описания проекта. Иерархическое описание схем. Создание символьного представления. Подсхемы. Сравнение программ схемотехнического моделирования. Методы расчета и моделирования. Многовариантный и параметрический анализ. Описание стандартного технологического маршрута проектирования КМОП. Технологический файл с описанием топологических норм и ограничений проектирования. Основы топологического описания проекта.. Проверка топологии на соответствие технологическим и электрическим правилам проекта. Диагностика и исправление ошибок проектирования.

Языки проектирования высокого уровня. Маршрут проектирования с использованием библиотеки стандартных элементов; основные способы описания цифровых схем с помощью языка VERILOG. Возможности и запуск программ логического моделирования. Примеры проектирования и моделирования цифровых устройств.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы технологии электронной компонентной базы**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы технологии электронной компонентной базы» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

– **Основное содержание дисциплины**

Анализ технологических процессов производства интегральных схем. Технология обработки подложек для интегральных схем, получения оксидных и легированных слоёв на подложках, диффузионных, литографических процессов, создания эпитаксиальных слоёв, металлизации межсоединений и контактных площадок, монтажа и сборки интегральных схем. Основные технологические операции производства биполярных, МОП и гибридных интегральных микросхем. Материалы и оборудование для производства ИС.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материалы электронной техники**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Материалы электронной техники» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Общие свойства материалов и характеризующие их параметры: механические, теплофизические, физико-химические, технологические.

Конструкционные металлы и сплавы. Стали. Алюминий и его сплавы. Магниеые сплавы. Медные сплавы. Защитные, защитно-декоративные и функциональные покрытия на металлах и сплавах.

Проводниковые материалы: высокой проводимости: высокого удельного сопротивления; резисторы. Контактные материалы.

Магнитные материалы. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Материалы для носителей магнитной записи.

Диэлектрические материалы: общие свойства, классификация. Диэлектрические материалы в электротехнических изделиях, в корпусных и установочных изделиях радиоэлектроники, в основаниях печатных плат.

Полупроводниковые материалы: назначение, обозначение и классификация, основные параметры, применение.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Физика конденсированного состояния**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетные единицы, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Зонная теория твердого тела. Одноэлектронное приближение. Функции Блоха. Свойства волнового вектора электронов в кристалле. Зоны Бриллюэна. Энергетический спектр электронов в кристалле. Модель Кронига-Пенни. Приближения слабой и сильной связи. Зонная структура. Заполнение зон электронами. Эффективная масса электрона. Собственная и примесная электропроводность примесных полупроводников. Электропроводность металлов. Эффект Холла в металлах и полупроводниках. Контактные явления в полупроводниках. Распределение электронов и дырок в  $p-n$  - переходе. Вольтамперная характеристика  $p-n$  - перехода. Высота потенциального барьера. Выпрямляющие свойства  $p-n$  - перехода. Контакт вырожденных электронных и дырочных полупроводников. Туннельный диод. Гетеропереходы. Оптические явления в полупроводниках. Собственное поглощение света в полупроводниках. Отражение света. Эффект Фарадея. Фотоэлектрические явления: Собственная и примесная фотопроводимость. Люкс-амперная характеристика. Фотовольтаические эффекты. Фото-ЭДС. Эффект Дембера. Фотомагнитный эффект Кикоина- Носкова. Фотолюминесценция. Фотоэффект в  $p-n$  переходе. Сверхпроводимость. Феноменологические теории низкотемпературной сверхпроводимости. Квантование магнитного потока: эффект Джозефсона. Туннелирование Живера. Макроскопическая квантовая интерференция, эффект Мерсера. Изотопический эффект. Термодинамика сверхпроводящего состояния. Микроскопическая теория сверхпроводимости Бардина, Купера, Шриффера. Критическая температура. Боголоны. Высокотемпературные сверхпроводники: экспериментальные данные и теоретические модели. Магнитные свойства твердых тел. Природа диа и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм. Ферромагнитные домены.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Численные методы**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Численные методы» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Предмет численных методов. Математические модели и вычислительные алгоритмы. Приближенные числа. Понятие погрешности. Источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Этапы решения задачи на ЭВМ. Пакеты программ: Mathcad, Maple, Mathematica и других. Принцип включения-выключения. Прогрессии. Числа Фибоначчи. Принцип Дирихле.

Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса и метод прогонки. Метод Холецкого (квадратного корня). Общая схема итерационных методов. Метод простой итерации. Методы Якоби и Зейделя. Задача на собственные значения и метод вращения.

Интерполяция и приближение. Постановка задачи приближения функций.

Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяция с кратными узлами. Разделенные разности и интерполяционная формула Ньютона. Уравнения в конечных разностях. Погрешность интерполяционных формул. Интерполяционные сплайны.

Использование формулы Тейлора. Вычисление элементарных и специальных функций. Многомерные интерполяционные сплайны первой степени. Кубические и бикубические сплайны. Численное решение нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Ньютона и метод секущих. Методы на основе интерполяции. Проблема локализации корней.

Численное дифференцирование и интегрирование. Построение формул численного дифференцирования. Погрешность формул численного дифференцирования. Формула Симпсона. Формулы Ньютона — Котеса и оценки их погрешности. Формулы Гаусса. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Правило Рунге.

Методы обработки экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратного трехчлена.

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. Методы Эйлера и Рунге — Кутты. Жесткие задачи для дифференциальных уравнений. Численное интегрирование краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Конечно-разностные методы.

Метод сеток решения задач математической физики. Понятие об устойчивости разностных схем.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Уравнения математической физики**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Уравнения математической физики» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

– **Основное содержание дисциплины**

Переменные Лагранжа и переменные Эйлера. Дифференциальные операции первого и второго порядка в скалярных и векторных полях. Начальные и краевые условия. Собственные значения и собственные функции задачи Штурма–Лиувилля.

Линейные и квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка. Задача Коши.

Линейные уравнения в частных производных второго порядка их классификация и канонические формы. Три основные задачи для линейных уравнений в частных производных второго порядка. Граничные условия первого, второго и третьего рода. Краевая задача. Задача Дирихле и задача Неймана. Внешняя и внутренняя краевая задача.

Корректность задач, существование, единственность и устойчивость решения уравнения математической физики. Примеры некорректных задач: пример Адамара и другие

Характеристическое уравнение и характеристики линейных уравнений в частных производных второго порядка. Общее решение гиперболического, параболического и эллиптического уравнения.

Задача Коши на прямой для волнового уравнения. Формула Даламбера. Однородное волновое уравнение на отрезке. Неоднородное волновое уравнение на отрезке. Однородное волновое уравнение в прямоугольнике.

Параболические уравнения. Граничные условия. Уравнение теплопроводности на прямой. Интеграл Пуассона. Уравнение теплопроводности в пространстве. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физическая интерпретация. Дельта функция Дирака. Уравнение теплопроводности на отрезке. Уравнение теплопроводности в круге. Функции Бесселя и Неймана.

Эллиптические уравнения. Уравнения Лапласа и Пуассона. Уравнение Гельмгольца. Формулы Грина. Уравнение Лапласа в круге. Внутренняя и внешняя задачи Дирихле. Уравнение Лапласа в цилиндре. Задача Дирихле. Уравнение Лапласа в шаре. Задача Дирихле. Уравнение Гельмгольца в круге. Задача Дирихле. Уравнение Пуассона в кольце. Задача Дирихле.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Квантовая механика и статистическая физика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Квантовая механика и статистическая физика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

**Основное содержание дисциплины**

Основные положения квантовой механики. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Принцип неопределенности Гейзенберга. Состояние частицы в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Представление физических величин операторами. Собственные функции и собственные значения операторов. Гамильтониан квантовой системы как оператор полной энергии. Законы сохранения физических величин в квантовой механике. Четность, закон сохранения четности. Стационарные задачи квантовой механики. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Частица в потенциальном ящике с бесконечно высокими стенками. Одномерный потенциальный порог и барьер. Гармонический осциллятор. Атом водорода и водородоподобные системы. Собственные значения и собственные функции оператора момента импульса и его проекций. Квантово-механическая модель атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора. Понятие о вырождении энергетических уровней. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Многоэлектронные атомы. Мультиплетность спектров. Спин-орбитальное взаимодействие. Тонкая структура спектральных линий атома. Полный механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Векторная модель многоэлектронного атома. Квантовая механика системы микрочастиц. Тождественность частиц одного и того же вида и принцип Паули. Строение атомов и периодическая система химических элементов Менделеева. Правила Хунда. Эффекты Зеемана и Штарка. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Эффект Оже. Двухатомная молекула. Обменный интеграл. Молекулярные спектры. Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Условие усиления и генерации света. Модовая структура оптических резонаторов. Синхронизация мод в лазере. Генерация сверхкоротких импульсов. Нелинейно-оптические явления. Спектральный состав излучения лазеров. Когерентность лазерного излучения. Статистическая физика. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределение по энергиям молекул. Распределение Больцмана. Распределение Больцмана при дискретных уровнях. Каноническое распределение Гиббса. Вывод распределений Максвелла и Больцмана из распределения Гиббса. Квантовые статистики и их применения. Бозоны и фермионы. Квантовые статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Плотность числа

квантовых состояний. Распределение Ферми-Дирака для электронов в металле. Энергия Ферми. Распределение Бозе-Эйнштейна для фотонного газа. Предельный переход от квантовых статистических распределений к классическому распределению Максвелла-Больцмана. Параметр вырождения. Сверхтекучесть гелия.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Пакеты прикладных программ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Пакеты прикладных программ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-9: способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие, классификация, область применения пакетов прикладных программ; пакеты для математических расчетов; пакеты программ общего назначения.

Основные приемы работы с пакетом MathCad, структуры данных, элементарные вычисления, программирование и графика в MathCad.

Основные приемы работы с пакетом SciLab, структуры данных, элементарные вычисления, основы программирования, графика в SciLab.

Пакеты для схемотехнического проектирования. Основные приемы работы с пакетом GEDA, правила моделирования, параметры моделей.

Пакеты для конструирования печатных плат. Основные приемы работы с пакетом GEDA (PCB), настройка схемного редактора.

Пакеты для проектирования систем автоматического регулирования. Основные приемы работы с пакетом XCOS (SCILAB), создание моделей, установка параметров расчета.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Элементная база электроники**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Элементная база электроники» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка резисторов, классификация по виду резистивного материала, система параметров, основные характеристики проволочных и непроволочных резисторов.

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка конденсаторов, классификация по виду диэлектрического материала, основные характеристики электролитических и неэлектролитических конденсаторов. Система обозначений конденсаторов, буквенно-цифровая и цветовая маркировка.

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка полупроводниковых диодов. Система параметров, основные характеристики кремниевых, германиевых диодов и диодов с барьером Шоттки. Система обозначений унифицированных и неунифицированных диодов, маркировка.

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка транзисторов. Система параметров и основные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Система обозначений и маркировка транзисторов.

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка тиристоров. Принцип работы тиристора, способы управления. Система параметров и основные характеристики тиристоров. Система обозначений и маркировка унифицированных и неунифицированных тиристоров.

Классификация, система параметров, обозначение и маркировка интегральных микросхем отечественного и импортного производства. Система параметров, основные электрические и временные характеристики ТТЛ, ТТЛШ, ЭСЛ и КМОП микросхем. Система обозначений и типы корпусов микросхем отечественного производства. Система обозначений и типы корпусов микросхем зарубежного производства, аналоги.

Типы знаков синтезирующих индикаторов и особенности их применения. Классификация по технологии изготовления, система параметров, основные электрические и временные характеристики вакуумных, газоразрядных, полупроводниковых и жидкокристаллические индикаторов. Система обозначений и особенности применения полупроводниковых и жидкокристаллических индикаторов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электронные цепи и микросхемотехника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Электронные цепи и микросхемотехника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Общая характеристика усилителей электрических сигналов. Однокаскадные усилители переменного тока при малом сигнале. Обратные связи в усилителях и многокаскадные усилители электрических сигналов. Усилители постоянного тока (УПТ). Усилители мощности. Избирательные и функциональные усилители. Генераторы гармонических и негармонических колебаний. Ключевые режимы работы активных компонентов электронных схем. Силовые транзисторные ключи. Ограничители, пороговые схемы, фиксаторы уровня. Стабилизаторы напряжения, интегральные стабилизаторы. Таймеры. Логика. Триггеры.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизация проектирования электронных устройств**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Автоматизация проектирования электронных устройств» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

– **Основное содержание дисциплины**

Основные этапы задания принципиальной схемы. Определение и редактирование параметров элементов схемы. Расчет переходного процесса. Задание временных характеристик переходного процесса. Редактирование параметров импульсных источников сигналов.

Расчет режима работы схемы по переменному току. Виды рассчитываемых параметров. Задание частотного диапазона исследования. Расчет режима работы схемы по постоянному току. Виды рассчитываемых параметров.

Учет влияния разброса параметров элементов с использованием метода Монте-Карло. Просмотр результатов и их статистическая обработка. Многовариантный анализ. Просмотр и обработка результатов анализа. Анализ функции чувствительности.

Моделирование цифровых схем. Модели аналоговых и цифровых интегральных микросхем.

Использование макроэлементов. Импортное и создание моделей электронных компонентов в формате подсхем.

Моделирование линейных и нелинейных магнитных цепей.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Вакуумная и плазменная электроника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Вакуумная и плазменная электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

– **Основное содержание дисциплины**

Определение понятий: вакуум, ионизованный газ и плазма, газовый разряд. Элементарные процессы при взаимодействии электронов, атомных частиц и ионов. Модели для описания потоков заряженных частиц и плазмы. Основы эмиссионной электроники: термоэлектронная, автоэлектронная, взрывная, вторичная электронная, вторичная ионно-электронная, фотоэлектронная, вторичная ионно-ионная, ионное распыление; эмиссионные свойства плазмы. Первичное формирование потоков заряженных частиц: режимы токопрохождения в диодном промежутке с твердотельным и плазменным эмиттером; влияние плотности эмиссионного тока, эмиссионной способности эмиттера, величины и знака потенциала на экстракторе и давления газа; несамостоятельный разряд, возникновение газового разряда, критерий Таунсенда, кривые Пашена; распределение потенциала в газоразрядном промежутке. Формирование потоков заряженных частиц различной интенсивности: электронные и ионные прожекторы и пушки. Транспортировка потоков заряженных частиц: методы управления поперечным сечением, интенсивностью, вектором и модулем скорости; электростатические, магнитные и плазмооптические системы, динамические способы управления; ускорение ионных потоков в плазме. Методы генерации плазмы, типы и основные характеристики газовых разрядов, общие свойства плазмы. Диагностика потоков заряженных частиц и плазмы. Применение потоков заряженных частиц, плазмы и газовых разрядов в электронике.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Твердотельная электроника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины:**

Цель освоения дисциплины «Твердотельная электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

**ОПК-2:** способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

**ПК-1:** способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования;

**ПК-2:** способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

**Основное содержание дисциплины:**

*Основными задачами изучения дисциплины являются:*

- получения студентами знаний об основных физических эффектах и явлениях, лежащих в основе работы полупроводниковых приборов и устройств;
- приобретение студентами необходимых знаний о параметрах и характеристиках полупроводниковых приборов и навыков их расчёта;
- применение полученных знаний при решении практических задач в процессе разработки и проектирования электронной аппаратуры.

Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые диоды. Полупроводниковые приборы специального назначения. Биполярные и униполярные транзисторы. Тиристоры. Источники вторичного электропитания. Полупроводниковые излучатели и фотоприёмники. Интегральные схемы. Заключение. Перспективные направления развития твердотельной электроники.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Квантовая и оптическая электроника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Квантовая и оптическая электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

– **Основное содержание дисциплины**

Способы описания и характеристики электромагнитного излучения оптического диапазона; физические основы взаимодействия оптического излучения с квантовыми системами, энергетические состояния квантовых систем; оптические переходы, структура спектров; ширина, форма и уширение спектральных линий; усиление оптического излучения, активные среды и методы создания инверсной населённости; генерация оптического излучения; нелинейные оптические эффекты; основные типы когерентных и некогерентных источников оптического излучения; физические принципы и основные элементы для регистрации, модуляции, трансформации, передачи и обработки оптического излучения; элементная база квантовой и оптической электроники; оптические системы связи.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы микропроцессорной техники**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы микропроцессорной техники» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

**Основное содержание дисциплины**

Цифровые устройства. Комбинационные устройства, устройства с памятью.

Элементы микропроцессорных систем. Двоичные коды и операции над ними, арифметическо-логические устройства, запоминающие устройства.

Архитектура и структура микропроцессорных систем. Система команд, программа.

Типовые структуры микропроцессорных систем.

Подсистема ввода-вывода.

Подсистема прерываний.

Подсистема прямого доступа к памяти.

Ввод и вывод аналоговых сигналов.

Однокристалльные микроконтроллеры.

Сопряжение с внешними устройствами.

Системы программирования.

Средства описания алгоритмов.

Средства отладки.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы анализа и расчета электронных схем**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Методы анализа и расчета электронных схем» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-3: способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Краткая характеристика основных видов и методов анализа электронных устройств. Особенности расчета аналоговых, цифровых и аналого-цифровых схем. Задачи анализа электронных схем во временной области. Расчет переходных процессов численными методами. Обобщенный матричный метод узловых потенциалов. Классификация сигналов (непрерывные и дискретные, детерминированные и случайные, периодические, каузальные, финитные, когерентные и ортогональные. Длительность, ширина, объем и база сигнала. Источники сигналов с априорно заданными характеристиками. Синтаксис языка Scilab. Выполнения численных расчетов в системе Scilab.

Решение задач линейной алгебры в Scilab. Решение нелинейных уравнений и систем и задач оптимизации в Scilab. Составление системы алгебраических уравнений (СЛАУ) для линейных электрических цепей. Решение СЛАУ в Scilab. Расчеты частоты колебательного контура в SciLab. Модели гистерезисных явлений в SciLab. Приведенный трансформатор. Реализация модели Джайлса-Атертона в SciLab. Синтаксис языка Scilab. Выполнения численных расчетов в системе Scilab. Решение задач линейной алгебры в Scilab.

Переходные процессы в нелинейной RLC цепи при ступенчатой форме воздействия. Расчет переходных процессов в системе SciLab

Расчет линейной RLC цепи с использованием уравнений Кирхгофа и непосредственного применения законов Ома. Аналитическое выражение составленной системы в системе SciLab.

Расчет нелинейной RLC цепи методом контурных токов. Аналитическое выражение для токов и напряжений в SciLab. Расчет нелинейной RLC цепи методом узловых потенциалов (напряжений).

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Организация производства**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часа.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Организация производства» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-4: способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов

ПК-6: способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

ПК-7: способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

– **Основное содержание дисциплины**

Сущность организации производства. Основные принципы рациональной организации производства.

Производственный процесс. Виды производственных процессов.

Организация производственного процесса в пространстве. Классификация цехов, хозяйств и служб.

Производственный цикл. Организация производственного процесса во времени. Виды движения предметов труда.

Типы производства и их технико-экономические характеристики.

Процесс создания и освоения новой техники. Организация подготовки производства к выпуску новой продукции. Этапы технической подготовки производства новой продукции. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Основные показатели технико-экономического обоснования инженерных решений.

Сетевое планирование и управление технической подготовкой производства.

Функционально-стоимостной анализ.

Организация и нормирование труда. Формы и системы оплаты труда на предприятии.

Формы организации производства: концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование. Определение экономической эффективности от применения различных форм организации производства.

Методы организации производства: непоточный, поточный, автоматизированный. Их признаки и характеристика. Классификация поточных линий. Этапы автоматизации производства.

Организация вспомогательных и обслуживающих хозяйств и служб. Организация инструментального хозяйства. Организация ремонтного хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Организация энергетического хозяйства. Организация складского хозяйства. Организация технического контроля на предприятии.

Планирование управления производством. Сущность и виды планирования.

Особенности оперативно-производственного планирования различных типов производства. Диспетчирование и учет производства.

Сущность управления производством. Системность менеджмента. Классификация функций управления производством. Контроль соответствия разработанных проектов технической документации. Методы управления и их роль в процессе принятия

решений. Социально-психологические основы менеджмента: стиль руководства, управление кадрами.

Организационная структура менеджмента в организации. Виды организационных структур управления: линейная, функциональная, дивизиональная, адаптивная.

Технология разработки и принятия управленческих решений. Сущность управленческих решений, их характеристика.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (общая группа)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (общая группа)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Содержанием дисциплины для 1 семестра являются школьные нормативы, которые формируют основу для освоения учебной программы по ФК со 2 по 6 семестр.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (спец.группа А)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа)» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 0,0 зачетных единиц, 342 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Практические занятия по физической культуре (спец.группа Б)- сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОК-8: способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

- приобретение необходимых и допустимых для студентов профессионально-прикладных и жизненно важных двигательных умений, навыков и качеств;
- адаптация организма к воздействию физических нагрузок, расширение диапазона функциональных возможностей физиологических систем организма;
- формирование волевых качеств личности и интереса к регулярным занятиям физической культурой;
- воспитание сознательного и активного отношения к ценности здоровья и здоровому образу жизни;
- овладение комплексами упражнений, благоприятно воздействующими на состояние организма обучающегося, с учетом имеющегося у него заболевания;
- обучение правилам подбора, выполнения и самостоятельного формирования комплекса упражнений утренней гигиенической гимнастики с учетом рекомендаций врача и педагога;

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерное моделирование**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Компьютерное моделирование» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Аналогия и подобие. Модели и моделирование. Принципы моделирования. Разновидности моделей в электронике. Особенности математического моделирования.

Определение и классификация элементов устройств промышленной электроники. Эквивалентные схемы элементов электрических схем. Связь физических процессов с эквивалентными схемами. Зависимость технических характеристик от конструктивных параметров, особенностей технологии, внешних факторов, времени.

Параметры схемы, как модель элементов. Классификация, как модель элементов. Разработка классификации. Статические и динамические модели. Электронные аналоги физических процессов. Статистическое описание промышленных объектов. Выявление существенных факторов. Модель воздействия окружающей среды на элементы и устройства. Модель учета воздействия устройств промышленной электроники питающую сеть и среду.

Модели электромагнитных элементов и устройств. Модели электромеханических элементов. Модели входных сигналов. Модели внешних факторов. Дискретизация процессов во времени. Аппроксимация функциональных зависимостей. Метод наименьших квадратов. Эквивалентное преобразование моделей. Метод статистического моделирования.

Модели электронных элементов электрических схем. Расчет электрических схем. Инструменты моделирования схемотехнических САПР. Анализ и синтез схемных решений.

Основы работы в среде Scilab. Способы создания матриц. Управляющие структуры. Разработка моделей. Возможности для обработки информации и ее графического представления.

Основы работы в САПР MultiSim. Возможности для обработки информации и ее графического представления.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Применение САПР в проектировании вычислительных систем**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 5,0 зачетных единиц, 180 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Применение САПР в проектировании вычислительных систем» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Функционально-узловой метод проектирования электронной аппаратуры. Конструктивная иерархия элементов ЭВС как база для модельного представления конструкций.

Основные оптимизационные задачи конструкторского проектирования ЭВС и их определения.

История развития САПР. Краткий обзор современных САПР.

Печатные платы (ПП) как объект применения САПР. Стандартизация процесса проектирования печатных плат.

Конструкторские требования и характеристики печатных плат. Электрические требования и характеристики печатных плат. Технологические требования к печатным платам.

Постановка задачи размещения и классификация алгоритмов ее решения. Постановка задачи трассировки и классификация алгоритмов ее решения.

Общие сведения о системе *DipTrace* как характерного представителя САПР электронной аппаратуры.

Библиотеки стандартных компонентов *DipTrace* и создание эксклюзивных библиотек компонентов.

Основные этапы проектирования печатных плат в системе *DipTrace*

Проектирование принципиальной электрической схемы с использованием редактора схем. Проверка правильности выполнения схемы.

Разработка печатной платы устройства. Настройка графического редактора *PCB*.

Размещение элементов на плате. Трассировка соединений. Ручная и автотрассировка. Проверка правильности выполнения трассировки и исправление ошибок.

Интегрированные САПР. Особенности интегрированных САПР. Интегрированная САПР *PCAD*. Интегрированная САПР *Altium Designer*. Интегрированная САПР *Altium Designer* как развитие САПР *PCAD*.

Использование интегрированных САПР для редактирования и печати графических документов. Интегрированная САПР *Autocad Electrical 2013*.

Перспективы развития САПР.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Научно-технические расчеты на ЭВМ**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Научно-технические расчеты на ЭВМ» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Обзор задач, решаемых в процессе разработки и производства изделия. Методы и технологии решения научно-технических задач.

Математические САПР. Типы данных. Операторы и функции. Графическое представление результатов расчетов.

Методы статистического анализа данных. Интерполяция данных. Метод Лагранжа, метод Ньютона, метод Чебышева, метод сплайнов. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Корреляционный анализ. Линейная регрессия. Регрессия общего вида.

Решение уравнений. Методы решения систем линейных арифметических уравнений.

Решение систем уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Решение систем дифференциальных уравнений.

Основные понятия линейной алгебры и линейного программирования. Задачи оптимизации в физике и технике. Безусловная и условная оптимизация. Одномерная оптимизация методом «золотого сечения». Одномерная оптимизация методом последовательной параболической интерполяции. Метод Ньютона в задачах одномерной оптимизации. Методы многомерной оптимизации. Методы поиска экстремумов функции и одномерная оптимизация в MathCad.

Спектральный анализ и синтез. Ряд Фурье. Преобразования Фурье. Прямое и обратное быстрое преобразование Фурье.

Символьная математика. Символьные вычисления в MathCad.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы статистического анализа**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Методы статистического анализа» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Основные элементы теории измерений Классификация погрешностей измерений  
Законы распределения случайных величин. Начальные и центральные моменты.  
Нормальное распределение.

Использование статистических методов в научных исследованиях

Вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон значений.

Оценки параметров распределения. Корреляция, корреляционный анализ.

Многомерные случайные величины.

Методы обработки экспериментальных данных. Требования к оценкам параметров распределения. Точечные оценки математического ожидания. Интервальные оценки. Оценки дисперсии.

Методика определения достоверности экспериментальных данных. Моделирование случайных процессов. Моделирование объектов исследований. Использование пакетов прикладных программ для моделирования. Метод статистических испытаний.

Алгоритмы выбора статистического критерия. Разновидности критериев. Критерий Стьюдента. Критерий Фишера. Весовые коэффициенты при выборе критериев.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Силовая электроника**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Силовая электроника» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

– **Основное содержание дисциплины**

Резисторы используемые в силовой электроники и силовых цепях. Пассивные элементы силовой электроники. Силовые конденсаторы и специализированные конденсаторы для резонансных инверторов. Силовые дроссели и согласующие трансформаторы. Силовые полупроводниковые диоды и диодные сборки. Биполярные, полевые транзисторы. MOSFET/IGBT транзисторы.

Однооперационные и двухоперационные тиристоры. Разновидности интегральных микросхем предназначенных для управления силовыми элементами преобразовательной техники. Драйверы (интегральных схемы управления). Драйверы нижнего и верхнего ключа. Объединенные драйверы (драйверные сборки).

Модульные сборки и интеллектуальные схемы управления. Слаботочные схемы генерации сигналов управления. Микросхемы памяти. Операционные усилители и буферные элементы.

Компараторы и аналоговые коммутаторы. Интегральные стабилизаторы и микросхемы для источников вторичного электропитания.

Регулирование на стороне переменного напряжения (использование магнитных усилителей, коммутационные устройства трансформаторов). Фазный метод регулирования выходного напряжения. Регуляторы-стабилизаторы на основе силовых тиристорах. Фазный метод регулирования выходного напряжения. Метод исключения отдельных полупериодов. Понятие инвертирования и зависимого инвертора. Формальные признаки источника и потребителя электрической энергии. Физические процессы, происходящие при контактировании. Электрические соединители. Электромагнитные реле. Контактные и пускатели.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Источники вторичного электропитания**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 6,0 зачетных единиц, 216 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Источники вторичного электропитания» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

– **Основное содержание дисциплины**

Физические явления при протекании сильных токов. Различия для постоянного и переменного тока. Скин-эффект. Силовое взаимодействие токонесущих элементов. Воздушная и водяная системы охлаждения токонесущих элементов. Тепловые сопротивления. Типовые конструкции радиаторов охлаждения. Согласующие трансформаторы. Конденсаторы для работы на сильных токах. Приборы для измерения сильных токов. Устройства заземления. Рабочее, защитное и линейно-защитное заземление. Растекание токов при заземлении. Кабели силовые. Классификация. Условия эксплуатации. Расчет необходимого сечения. Заземление оболочки. Гибкие кабельные токоподводы. Устройства и методы измерения контактных сопротивлений. Способы уменьшения контактного сопротивления. Моделирование элементов силовой электроники. Распределенные линии электропередач. Модели силовых ключей и трансформаторов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Магнитные элементы электронных устройств**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Магнитные элементы электронных устройств» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-1: способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования

**Основное содержание дисциплины**

Магнитные материалы. Основная кривая намагничивания и петля гистерезиса. Электротехнические стали, пермаллой, магнитоэлектрики, ферриты. Конструкции магнитопроводов.

Процессы в цепях с ферромагнитными элементами. Намагничивание постоянным и переменным полями. Цепь с индуктивностью при различных видах воздействия. Нелинейная индуктивность. Многообмоточный линейный трансформатор. Нелинейный трансформатор.

Дроссели, их конструкции и параметры. Индуктивности проводников специальной формы.

Трансформаторы питания. Основное уравнение трансформатора. Расчет трансформатора питания. Трансформаторы согласования. Режим согласованной нагрузки. Особенности расчета трансформатора согласования. Импульсные трансформаторы. Связь искажений импульсов с параметрами трансформатора. Особенности расчета импульсного трансформатора.

Управляемые трансформаторы аналогового и дискретного типа.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгоритмы спектрального анализа**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Алгоритмы спектрального анализа» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-2: способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

– **Основное содержание дисциплины**

Спектральный анализ электронных устройств при воздействии детерминированных аналоговых сигналов. Представление периодического сигнала рядом Фурье. Комплексный спектр, амплитудный и фазовый спектры. Распределение мощности.

Преобразование Фурье. Спектральная плотность, амплитудная и фазовая характеристики непериодического сигнала. Распределение энергии.

Комплексная передаточная функция устройства. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики устройства. Методы определения выходного сигнала.

Спектральный анализ устройств при воздействии случайных сигналов. Характеристики случайных сигналов. Спектральная плотность мощности случайного сигнала. Методы определения параметров выходного сигнала.

Спектральный анализ дискретных сигналов и устройств. Дискретное преобразование Фурье периодических сигналов. Быстрое преобразование Фурье. Комплексная передаточная функция дискретного устройства. Методы определения выходного сигнала.

Использование дискретного преобразования Фурье для спектрального анализа непериодических и случайных сигналов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проблемы выбора технических решений**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Проблемы выбора технических решений» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Инженерное творчество. Уровни решения изобретательских задач. Классификация методов.

Эвристические методы поиска новых технических решений. Метод проб и ошибок, мозговой атаки, синектики, морфологического анализа.

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Техническое противоречие и идеальных конечный результат. Навигаторы устранения технических противоречий. Стандартные решения изобретательских задач.

Законы развития технических систем.

Патентная информация, виды патентной документации и поиска, системы патентного поиска.

Функционально-физический анализ технических объектов. Конструктивная и потоковая функциональные структуры.

Критерии развития технических объектов.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы инженерного творчества**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 3,0 зачетных единиц, 108 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы инженерного творчества» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

– **Основное содержание дисциплины**

Основные инвариантные понятия техники. Технический объект и технология. Иерархия описания технических объектов. Модель технического объекта. Законы и закономерности техники. Функционально-физический анализ технических объектов. Построение конструктивной функциональной структуры.

Построение потоковой функциональной структуры. Описание физического принципа действия.

Классификация критериев развития технических объектов. Требования к выбору и описанию критериев развития технических объектов. Функциональные и технологические критерии развития технических объектов.

Методы инженерного творчества. Постановка и анализ задач. Методы мозговой атаки, проб и ошибок, морфологического анализа.

Автоматизированный синтез физических принципов действия и технических решений. Фонд физико-технических эффектов. Синтез физических принципов действия по заданной физической операции.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория автоматического управления**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Теория автоматического управления» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Типы объектов управления и задачи управления; математическое описание линейных систем автоматического управления (САУ);

Дифференциальные уравнения физических элементов и их линеаризация; типовые динамические звенья и их операторные, временные и частотные характеристики; способы соединения звеньев в САУ; характеристики разомкнутой и замкнутой САУ;

Устойчивость САУ; критерий устойчивости; качество регулирования и его оценка; методы улучшения качества регулирования; методы коррекции САУ;

Нелинейные САУ; постановка задачи исследования нелинейных систем; метод фазовой плоскости; методы стабилизации нелинейных систем;

Элементы импульсных систем автоматического управления; условные эквивалентности амплитудо-импульсной системы и ее непрерывного аналога.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Основы теории точности**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Основы теории точности» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-7: способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

– **Основное содержание дисциплины**

Понятие и задачи метрологического обеспечения. Основные понятия, связанные с объектами измерения. Формы представления результатов измерений. Виды шкал и их особенности. Метрологические свойства и метрологические характеристики средств измерений. Способы обеспечения единообразия средств измерений. Классы точности. Поверка и калибровка средств измерений. Понятие и классификация методов измерений. Сущность методов измерений. Примеры методов. Понятие и признаки эталона. Виды эталонов. Характеристики инерционных свойств. Динамическая погрешность. Полные и частные динамические характеристики. Переходная, импульсная, амплитудно-фазовую и передаточную функцию характеристика средств измерения. Время реакции средств измерения, коэффициент демпфирования, значение амплитудно-частотной характеристики на резонансной частоте.

Основы обработки результатов измерений. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений постоянной величины: некоррелированных равноточных и неравноточных и коррелированных равноточных. Алгоритм обработки независимых многократных измерений переменной измеряемой величины. Интервальная оценка измеряемой величины при обработке многократных измерений. Точечная и интервальная оценка дисперсии результата многократных измерений.

Основные цели, принципы стандартизации. Классификация объектов стандартизации.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Учебная практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Учебная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-8: способностью использовать нормативные документы в своей деятельности

– **Основное содержание дисциплины**

Целью изучения данной дисциплины является расширение студентами своего кругозора в сфере будущей деятельности; закрепление пройденного материала теоретических курсов; получение навыков практического решения инженерных задач и работы на современной вычислительной технике; приобретение новых знаний, необходимых для профессиональной деятельности и связанных с разработкой и эксплуатацией электрического оборудования, оценкой его технического состояния, оценкой перспектив их дальнейшего развития, оценкой качества электрической энергии и технических параметров электрических аппаратов, определением тенденций в направлении разработки элементов и устройств электроэнергетики. Задачи дисциплины: ознакомление с учебными и научно-исследовательскими лабораториями промышленных предприятий города или кафедры ЭПЭ; изучение организации библиотечного фонда, приобретение навыков работы с литературой; ознакомление с основами производства электромонтажных работ, ремонта и проверки контрольно-измерительных приборов (КИП); изучение правил техники безопасности и противопожарной техники.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 4,0 зачетных единиц, 144 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Производственная практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-5: готовностью выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-6: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

ПК-7: способностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

– **Основное содержание дисциплины**

общее ознакомление с производством в целом и его структурными подразделениями, с основами технологических процессов; обучение методам и приёмам научных исследований;

освоение вычислительной техники и информационных технологий, применяемых в данной профессиональной деятельности; изучение функций и должностных обязанностей персонала; ознакомление с научной организацией труда в производственных коллективах; изучение правил технической эксплуатации электронного оборудования; ознакомление студентов с основными техническими характеристиками современной элементной базы; привитие навыков бережного отношения к окружающей среде, методов безопасного производства работ, экономии электроэнергии и других ресурсов производства.

**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Производственная (преддипломная) практика**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 7,0 зачетных единиц, 252 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Производственная (преддипломная) практика» - сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

ПК-3: готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций

**Основное содержание дисциплины**

Информационно-патентный поиск, включающий формирование поисковых запросов, поиск учебной и научной литературы и нормативной документации в фондах библиотеки РГАТУ, в Интернет, в электронных библиотеках, в фондах ФИПС.

Изучение нормативных материалов, включающее стандарты на оформление текстовых документов и рисунков, стандарт на условные графические и буквенные обозначения, стандарт на единицы физических величин.

Разработка программ анализа, включающая анализ возможных алгоритмов анализа, выбор программной среды моделирования и формулировку технического задания на разработку программы.

Разработка задания на дипломное проектирование, включающая формулировку темы проекта, выбор исходных данных на разработку и определение структуры пояснительной записки.

Оформление отчета, включающее составление задания на дипломное проектирование, разработка календарного плана и предварительная оценка освоенных компетенций.



**АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Регулирование и преобразование электрических параметров**  
**Направление подготовки бакалавров**  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Общая трудоемкость дисциплины: 2,0 зачетных единиц, 72 часов.

**Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Регулирование и преобразование электрических параметров» – сформировать у будущего бакалавра знания, умения и навыки, необходимые для формирования следующих компетенций:

ПК-2: способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

**Основное содержание дисциплины**

Раздел 1. Классификация регуляторов и преобразователей. Критерии качества.

Тема 1.1. Классификация устройств преобразовательной техники.

Тема 1.2. Элементная база устройств силовой электроники.

Тема 1.3. Критерии качества.

Раздел 2. Выпрямители.

Тема 2.1. Основные блоки выпрямительных установок.

Тема 2.2. Однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом.

Тема 2.3. Однофазный мостовой выпрямитель.

Тема 2.4. Внешняя характеристика выпрямителя.

Тема 2.5. Трехфазный выпрямитель со средней точкой.

Тема 2.6. Трехфазный мостовой выпрямитель.

Раздел 3. Инверторы.

Тема 3.1. Зависимый инвертор однофазного тока.

Тема 3.2. Трехфазный мостовой зависимый инвертор.

Тема 3.3. Автономный инвертор тока.

Тема 3.4. Автономные инверторы напряжения.

Раздел 4. Преобразователи частоты и числа фаз.

Тема 4.1. Преобразователи частоты с непосредственной связью.

Тема 4.2. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.

Тема 4.3. Преобразователи числа фаз.

Раздел 5. Регуляторы напряжения.

Тема 5.1. Регулируемые элементы с электрическим и механическим управлением.

Тема 5.2. Регуляторы-стабилизаторы.

Тема 5.3. Импульсные преобразователи постоянного напряжения.

Тема 5.4. Система управления преобразователем.

Тема 5.5. Приближенное моделирование регуляторов.

Тема 5.6. Интегральные микросхемы в системах управления.