

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Утверждаю:



**АДАптиРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(ДЛЯ ЛИЦ С КОГНИТИВНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ)**

Направление подготовки

**11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»**

Профиль подготовки

**Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

Квалификация (степень)

**БАКАЛАВР**

Форма обучения

**ОЧНАЯ**

Пенза – 2017

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Адаптированная образовательная программа высшего образования (АОПВО), реализуемая вузом по направлению подготовки бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

1.2. Нормативные документы для разработки АОПВО по направлению подготовки бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

1.3. Общая характеристика вузовской АОПВО бакалавриата

1.4. Требования к абитуриенту

### **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА АДАПТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА АДАПТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ АОПВО**

### **4. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

4.1. Календарный учебный график

4.2. Учебный план подготовки бакалавра

4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

4.4. Программы учебной и производственной практик

### **5. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ В ПЕНЗЕНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

5.1. Кадровое обеспечение реализации АОПВО

5.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации АОПВО

5.3. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса в вузе при реализации АОПВО

### **6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ С ОВЗ**

### **7. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ**

**КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ОВЗ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников АОПВО бакалавриата

**8. ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОВЗ**

**9. РЕГЛАМЕНТ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ АОПВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ**

*Приложения 1 – Учебный план подготовки по АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».*

*Приложения 2 – Календарный учебный график подготовки по ОПОП по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».*

*Приложения 3 – Рабочие программы учебных дисциплин АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»*

*Приложения 4 – Программа учебной практики по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».*

*Приложения 5 – Программа производственной практики по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».*

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Адаптированная образовательная программа высшего образования (АОПВО), реализуемая вузом по направлению подготовки (специальности) бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

АОПВО – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц, разработанная на основе основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) Университета.

АОПВО как и ОПОП регламентирует комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и технологий реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки (специальности) и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов, дисциплин (модулей), программы учебной и производственной практики и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также оценочные и методические материалы.

Используемые термины:

**инклюзивное образование** – обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей;

**инвалид** – лицо, которое имеет нарушение здоровья со стойким расстройством функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности и вызывающее необходимость его социальной защиты;

**обучающийся с ограниченными возможностями здоровья** – физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, подтвержденные психолого-медико-педагогической комиссией и препятствующие получению образования без создания специальных условий;

**адаптированная образовательная программа высшего образования** – образовательная программа, адаптированная для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц;

**адаптационный модуль (дисциплина)** – это элемент адаптированной образовательной программы высшего образования, направленный на индивидуальную коррекцию учебных и коммуникативных умений и способствующий социальной и профессиональной адаптации обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья;

**индивидуальная программа реабилитации или абилитации (ИПРА) инвалида** – это разработанный на основе нормативно-правовых актов медико-социальной экспертизы документ, включающий в себя комплекс оптимальных для человека с инвалидностью реабилитационных мероприятий;

**индивидуальный учебный план** – учебный план, обеспечивающий освоение образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося;

**специальные условия для получения образования** – условия обучения, воспитания и развития обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов,

включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

## **1.2. Нормативные документы для разработки АОПВО по направлению подготовки (специальности)**

---

Нормативно-правовую базу разработки АОПВО бакалавриата (магистратуры/ специалитета) составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» ноября 2015 г. № 1333.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.12.2015 № 1399 «Об утверждении Плана мероприятий («дорожной карты») Министерства образования и науки Российской Федерации по повышению значений показателей доступности для инвалидов объектов и предоставляемых на них услуг в сфере образования»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.02.2016 № ВК-270/07 «Об обеспечении условий доступности для инвалидов объектов и услуг в сфере образования»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн «Методические рекомендации к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса»;
- Другие нормативно-методические документы Минобрнауки России.
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки 211000 «Конструирование и технология электронных средств», разработанная Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области электроники и нанoeлектроники, утвержденная Ректором ГОУ ВО СПбГТУ (ЛЭТИ) «06» апреля 2010 г. (носит рекомендательный характер).
- Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный университет».

### **1.3. Цель (миссия) АОПВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»**

1.3.1. Цель (миссия) АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств». Подготовка бакалавров в области электроники и радиоэлектроники, способных самостоятельно исследовать, проектировать, моделировать и конструировать электронные и радиоэлектронные устройства, отвечающие требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации.

В области воспитания общими целями АОПВО бакалавриата является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, умения работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

#### **1.3.2. Срок получения образования по программе бакалавриата**

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемой за один учебный год, составляет 60 з.е.

при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять не более 75 з.е.

Для лиц с ОВЗ срок получения образования по адаптированной образовательной программе при обучении по индивидуальному плану может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным ФГОС ВО для соответствующей формы обучения.

#### **1.3.3. Объем программы бакалавриата**

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (з.е.), вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 зачетных единиц.

### **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь среднее общее образование, подтвержденное аттестатом о среднем общем образовании или дипломом о среднем профессиональном образовании, *представить сертификаты сдачи ЕГЭ (или пройти необходимые вступительные испытания)* и пройти конкурсный отбор в соответствии с Правилами приема, ежегодно утверждаемыми Ученым советом университета.

**Инвалид при поступлении на АОПВО может предъявить индивидуальную программу реабилитации и абилитации инвалида с рекомендацией об обучении по данной**

направлению подготовки, содержащую информацию о необходимых специальных условиях обучения, а также сведения относительно рекомендованных условий и видов труда.

Лица с ограниченными возможностями здоровья при поступлении на адаптированную образовательную программу высшего образования должны предъявить заключение психолого-медико-педагогической комиссии с рекомендацией об обучении по данному направлению (специальности), содержащее информацию о необходимых специальных условиях обучения.

## **2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА АДАПТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников освоивших программу бакалавриата, включает исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

### **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника:**

- радиоэлектронные средства;
- электронно-вычислительные средства;
- микроволновые электронные средства;
- наноэлектронные средства;
- методы и средства настройки и испытаний;
- контроль качества и обслуживание электронных средств;
- методы конструирования электронных средств;
- технологические процессы производства;
- технологические материалы и технологическое оборудование.;

### **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника:**

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая,

### **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

#### ***а) научно-исследовательская деятельность:***

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования;
- проведение измерений, экспериментов и наблюдений, анализ результатов, составления описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполнению заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

#### ***б) проектно - конструкторская деятельность:***

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов конструкций электронных средств;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных деталей, узлов и модулей электронных средств;

- расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
  - разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
  - контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- в) производственно-технологическая деятельность:**
- внедрение результатов разработок в производство;
  - выполнение работ по технологической подготовке производства;
  - организация метрологического обеспечения производства электронной средств;
  - контроль соблюдения экологической безопасности;

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА АДАптиРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ АОПВО**

Результаты освоения АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения АОПВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**а) общекультурными (ОК):**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

**б) общепрофессиональными (ОПК):**

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- 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-6);
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8);
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9);

***в) профессиональными (ПК):***

*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2);
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3);

*проектно-конструкторская деятельность:*

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4);
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств 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);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8);

*производственно-технологическая деятельность:*

- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-9);
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10);
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11);
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12);

***Профильно-специализированные компетенции:***

- способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств (ПСК-1)
- способностью оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-2)
- способностью владеть основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств (ПСК-3);

**Выпускник с когнитивными нарушениями, освоивший программу бакалавриата, должен обладать специальными компетенциями (СЦК):**

- готовность к постоянному учету своих ограничительных особенностей на основе освоения и применения специальных технологий и технических средств (СЦК-1);
- способность минимизировать свой первичный и вторичный дефекты (СЦК-2);
- умение применять вспомогательные технические средства и информационные технологии при решении задач учебной и профессиональной деятельности (СЦК-3);
- нормативно-правовая готовность к организации и техническому оснащению рабочих мест средствами реабилитации и безбарьерной среды (СЦК-4).

#### **4 ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

В соответствии со Статьей 2 Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС ВО по данному направлению подготовки (специальности) содержание и организация образовательного процесса, в том числе специальные условия образовательной деятельности, при реализации данной АОПВО регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами учебных дисциплин (модулей), программами учебных и производственных практик, другими материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся, а также оценочными и методическими материалами.

##### **4.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график включает в себя 208 недель, из которых – 135 недель теоретического обучения, 21 неделю экзаменационные сессии, 12 недель практик, ГИА – 6 недель, 34 недели каникулы. Календарный учебный график приведен в приложении 1.

##### **4.2. Учебный план подготовки по АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»**

Учебный план подготовки по АОПВО приведен в Приложении 2. Учебный план подготовки по АОПВО включает в себя: блок Б1 - 213 ЗЕТ (базовая часть Б1.1 - 116 ЗЕТ, вариативная часть Б1.2 – 97 ЗЕТ); практики и научно- исследовательская работа Б2 - 18 ЗЕТ; государственная итоговая аттестация Б3- 9 ЗЕТ; всего экзаменов - 28, зачетов – 51, курсовых работ (проектов) - 14.

Для реализации АОПВО учебный план соответствующего направления подготовки дополняется адаптационными дисциплинами (модулями), предназначенными для учета ограничений здоровья обучающихся лиц с когнитивными нарушениями при формировании общих и профессиональных компетенций:

- «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», формирующая способность использование ассистивных и компенсаторных информационных и коммуникационных технологий с учетом ограничений здоровья обучающихся;

- «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний», формирующая способность адаптироваться к различным жизненным и профессиональным условиям с учетом ограничений здоровья обучающихся.

В задачи их изучения входит формирование навыков планирования времени, самоконтроля в учебном процессе, самостоятельной работы, формирование профессионального интереса, правовой грамотности. Организация обучения самопознанию и приемам самокоррекции является важной составляющей частью адаптации. Изучение основ социально-правовых знаний носит практическую направленность и создает основу для социальной ориентации обучающегося, развития его деятельности и инициативы.

Адаптационные дисциплины (модули), предназначены для устранения влияния ограничений здоровья обучающихся лиц с ОВЗ с когнитивными нарушениями на формирование общекультурных, и при необходимости, профессиональных компетенций с целью достижения запланированных результатов освоения образовательной программы.

Педагогическая направленность адаптационных дисциплин (модулей) – содействие полноценному формированию у лиц с ОВЗ с когнитивными нарушениями системы компетенций, необходимых для успешного освоения программы подготовки в целом по выбранному направлению. Эти дисциплины (модули) «поддерживают» изучение базовой и вариативной части образовательной программы, направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ с когнитивными нарушениями, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности самостоятельного построения индивидуальной образовательной траектории.

Коррекционная направленность адаптационных дисциплин (модулей) – совершенствование самосознания, развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся с ОВЗ с когнитивными нарушениями. Существенная составляющая этой направленности адаптационных дисциплин (модулей) – компенсация недостатков предыдущих уровней обучения, коррекционная помощь со стороны педагогов специального образования.

Адаптационные дисциплины вводятся в учебный план как факультативные дисциплины, их изучение не является обязательным, их выбор осуществляется обучающимися с ОВЗ с когнитивными нарушениями в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане. Адаптационные дисциплины, входя в факультативную часть учебного плана, не имеют зачётных единиц.

#### **4.3. Рабочие программы учебных дисциплин АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»**

Рабочие программы учебных дисциплин АОПВО приведены в приложении 3.

Всего учебных дисциплин – 59, из них по выбору студента – 16.

#### **4.4. Программы учебной и производственной практик АОПВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», блок основной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

В блок «Практики» входят учебная и производственная, в том числе преддиплом-

ная практики.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ОВЗ с когнитивными нарушениями учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **4.4.1. Программы учебной практики**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности реализуется во 2 семестре в течение 2-х недель, ее трудоемкость – 3 з.е.

Реализуется на кафедре.

Учебная практика направлена на формирование навыков:

- **Знать:** сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; методы формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.

- **Уметь:** применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; работать с компьютером как средством управления информацией; оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

- **Владеть:** методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией; навыками работы с информацией; навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с использованием средств вычислительной техники; навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

- **Представлять:** каким образом полученные в результате прохождения практики знания, умения и навыки могут быть использованы при написании аттестационной работы и в последующем, при определении места будущей работы

Программа учебной практики по направлению подготовки бакалавров 11.03.03«Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» приведена в приложении 4.

#### **4.4.2. Программы производственной практики**

При реализации данной АОПВО предусмотрено проведение следующих типов производственной практики:

а) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 4 семестр, 3 зачетных единиц;

б) научно-исследовательская работа (НИР) , 6 семестре, 3 зачетных единиц;

в) преддипломная, 8 семестре, 3 зачетных единиц;

Организация практик проводится на предприятиях, список которых приведен ниже.

*Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности направлена на формирование умений и навыков:*

- **Знать:** структуру предприятия, назначение и место каждого отдела и цеха в производственном процессе, основные особенности электроснабжения предприятия в целом и отдельных его цехов, технику безопасности, действующую на данном предприятии.

- **Уметь:** работать с конструкторской документацией, соответствующей научно-исследовательской и проектировочной деятельности, а также производственному процессу предприятия.

- **Владеть:** навыками работы в качестве стажера по одной или нескольким специальностям, которые являются профилирующими для предприятия, навыками организационной работы;

- четко представлять себе, каким образом полученные в результате прохождения данной практики знания, умения и навыки могут быть использованы при написании аттестационной работы и в последующем, при определении места будущей работы.

Для прохождения практик заключены договора ПГУ со следующими предприятиями России:

- ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, Челябинская обл., г. Снежинск;

- ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко»;

- ОАО «Научно-исследовательский институт физических измерений», г. Пенза;

- ОАО «Научно-исследовательский институт электронно-механических приборов», г. Пенза;

- ОАО "Электроприбор", г. Пенза;

- ОАО «Пензенский научно-исследовательский электротехнический институт», г.

Пенза

*Программа научно-исследовательской работы по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»*

Научно-исследовательская работа проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» на предприятиях целевой подготовки в 6-ом семестре в течение 2-х недель, (трудоемкость 3 з.е.).

Места практик: ОАО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «ПО «Электроприбор»» ОАО «Радиозавод», ОАО НПП «Рубин», ОАО ПКБМ, ОАО «НИИ физических измерений», ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ФГУП «НИКИРЭТ», Челябинск. обл., г. Трехгорный, ФГУП «Приборостроительный завод», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, Челябинск. обл.

Научно-исследовательская работа направлена на формирование навыков:

**Знать:** реализацию алгоритмов численного решения задач с помощью прикладных пакетов программ; методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов; методы сбора обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при выборе информационных технологий и программных пакетов проектирования электронных средств.

**Уметь:** использовать прикладные системы программирования и моделирования для решения задач конструирования; самостоятельно использовать в практической деятельности методики планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов; применять основные методы сбора, обработки и анализа научно-технической

информации при выборе информационных технологий и программных пакетов проектирования электронных средств.

**Владеть:** навыками работы с современными пакетами автоматизированного проектирования и исследования; навыками планирования и проведения экспериментов, обработки и анализа их результатов; методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации при информационных технологиях и программных пакетах проектирования электронных средств.

*Программа преддипломной практики по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»*

Преддипломная практика проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» на предприятиях целевой подготовки в 8-ом семестре в течение 2-х недель, (трудоемкость 9 з.е.).

Места практик: ОАО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «ПО «Электроприбор»» ОАО «Радиозавод», ОАО НПП «Рубин», ОАО ПКБМ, ОАО «НИИ физических измерений», ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ФГУП «НИКИРЭТ», Челябинск. обл., г. Трехгорный, ФГУП «Приборостроительный завод», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, Челябинск. обл.

Преддипломная практика направлена на формирование навыков:

**Знать:** методы разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы; методы предварительного технико-экономического обоснования проектов; методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; методы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; методы разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

**Уметь:** оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов; проводить сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; проводить расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может аналитически обобщать результаты проектирования электронных средств.

**Владеть:** навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей; навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов; навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результаты результатов проектирования электронных средств.

Программа производственной практики по направлению подготовки бакалавров 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» приведена в приложении 5.

## **5 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ В ПЕНЗЕНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Ресурсное обеспечение АОПВО формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки с учетом рекомендаций соответствующей ПрООП.

### **5.1 Кадровое обеспечения реализации АОПВО**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового, из них доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 79 %.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11.01.2011 № 1н и профессиональным стандартам.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 94 %.

100 % научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), участвующих в реализации данной АОПВО, имеют образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата составляет 11 процентов.

Педагогические работники, проходят повышение квалификации по вопросам обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Доля педагогических кадров Университета, имеющих опыт и прошедших повышение квалификации по вопросам обучения инвалидов с когнитивным нарушением, составляет более 80 процентов.

К реализации АОПВО привлекаются тьюторы, психологи (педагоги-психологи, специальные психологи), социальные педагоги (социальные работники), специалисты по специальным техническим и программным средствам обучения, а также при необходимости сурдопедагоги, сурдопереводчики, тифлопедагоги.

В соответствии с профилем данной основной профессиональной образовательной программы выпускающей кафедрой является кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

К реализации данной адаптированной образовательной программы также привлекается 11 % работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа действующих руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой АОПВО: ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ОАО НИИФИ, г. Пенза.

### **5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса при реализации АОПВО**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к *одной (нескольким)* электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Электронно-библиотечная система содержит издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателем учебной и учебно-методической литературы. Обучающимся обеспечен доступ к следующим профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Электронно-библиотечной системой издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС федеральных образовательных порталов: [http://window.library/](http://window.library.ru/);
3. Материалами сайта ПГУ (раздел «Электронные ресурсы») <http://www.pnzgu.ru/>;
4. Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>;
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>;

7. Материалами сайта кафедры «КиПРА»: [http://dep\\_kipra.pnzgu.ru/](http://dep_kipra.pnzgu.ru/)

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

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

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет.

Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ 30 % обучающихся.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров на 100 обучающихся каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

Фонд дополнительной литературы включает следующие официальные справочно-библиографические и специализированные периодические издания:

1. Нано- и микросистемная техника;
2. Известия вузов. Серия. Электроника;
3. Реферативный журнал. Физика;
4. Известия вузов. Серия. Физика;
5. Физика и техника полупроводников;
6. Физика твердого тела;
7. Кристаллография;
8. Известия вузов. Серия. «Материалы электронной техники».

Обеспеченность дополнительной литературой составляет не менее 25 экземпляров на 100 обучающихся каждого из изданий, указанного в рабочих программах дисциплин (модулей), практик.

Обучающиеся с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,

- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

### **5.3 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса в вузе при реализации АОПВО**

Для организации учебно-воспитательного процесса по данной АОПВО университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся с ОВЗ, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническое обеспечение включает специальные помещения, представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,

- помещения для самостоятельной работы,
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

- 2 специально оборудованных лекционных аудиторий одна из которых оборудована мультимедийным демонстрационным комплексом;

- 2 учебных специализированных лабораторий;

- 1 компьютерный класс

- специализированную кафедральную библиотеку.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

В ПГУ, на факультете ПИТЭ и на выпускающей кафедре «Конструирование и производство радиоаппаратуры» учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

| Номер аудитории | Назначение                          | Площадь, кв.м. | Основное оборудование  |
|-----------------|-------------------------------------|----------------|--|
| 3-001           | Технология производства РЭС. Основы | 44             | 1 Лабораторная установка для исследования метода факторного эксперимента – 1 |

|        |                                    |      |   |
|--------|------------------------------------|------|---|
|        | управления техническими системами. |      | <p>шт.</p> <p>2 Лабораторный стенд по исследованию электромагнитных порошковых муфт – 1 шт.</p> <p>3 Лабораторный стенд для изучения процесса электромонтажа РЭА методом накрутки – 1 шт.</p> <p>4 Лабораторный стенд для исследования мертвого хода зубчатых передач – 1 шт.</p> <p>5 Лабораторный стенд для исследования электродвигателя – 1 шт.</p> <p>6 Лабораторный стенд для изучения работы сельсинов – 1 шт.</p> <p>7 Лабораторная установка для моделирования и исследования динамических звеньев САУ – 1 шт.</p> <p>8 Лабораторный стенд для исследования процесса сборки жгутов для блочного монтажа РЭА – 1 шт.</p> <p>9 Лабораторный стенд для исследования промышленного миниробота – 1 шт.</p> <p>10 Лабораторная установка для экспонирования фоторезиста на поверхность печатных плат – 1 шт.</p> <p>11 Лабораторный стенд для изучения технологии внешней приемки радиотехнических материалов – 1 шт.</p> <p>12 Печь конвекционного оплавления со встроенной системой управления Gold Flow GF-B – 1 шт.</p> <p>13 Разрывная машина РЛ-01</p> <p>14 Вибростенд В4-15 – 1 шт.</p> <p>15 Виброметр ВИП-2 – 1 шт.</p> <p>16 Миниробот-2шт.</p> <p>17 Блок питания Б5-8 – 1 шт.</p> <p>18 Источник питания УИП-2 – 1 шт.</p> <p>19 Осциллограф С1-69 – 3 шт.</p> <p>20 Осциллограф С1-72 – 1 шт.</p> <p>21 Осциллограф С8-14 – 1 шт.</p> <p>22 Вольтметр В7-27 – 2 шт.</p> <p>23 Генератор сигналов ГЗ-34 – 1 шт.</p> <p>24 Генератор импульсов Г5-14 – 1 шт.</p> <p>25 Миллиметр Е6-18 – 1 шт.</p> <p>26 Паяльная станция Lukey 702 – 6 шт.</p> <p>27 Блок питания Б5-46 – 1 шт.</p> |
| 3-309а | Конструирование РЭС.               | 41,2 | <p>1 Лабораторный стенд для исследования РЭУ методами планирования эксперимента – 1 шт.</p> <p>2 Лабораторный стенд для исследования тепловых характеристик полупроводниковых приборов с теплоотводами – 1 шт.</p> <p>3 Лабораторный стенд для исследования</p>   |

|        |  |      |  |
|--------|--|------|--|
|        |  |      | <p>паразитных связей печатного монтажа – 1 шт.</p> <p>4 Лабораторный стенд для исследования взаимного влияния цепей РЭУ – 1 шт.</p> <p>5 Лабораторный стенд для исследования паразитных связей в РЭА – 1 шт.</p> <p>6 АЦП для исследования тепловых характеристик РЭС – 1 шт.</p> <p>7 Автоматизированная лаборатория исследования теплоотводов (АЛИТ) – 1 шт.</p> <p>8 Лабораторный стенд исследования теплоотводов и систем охлаждения теплонагруженных элементов РЭС – 2 шт.</p> <p>9 Прибор АЦП-ЦАП – 4 шт.</p> <p>10 Частотомер ЧЗ-33 – 3 шт.</p> <p>11 Частотомер ЧЗ-32 – 1 шт.</p> <p>12 Милливольтметр ВЗ-38 – 10 шт.</p> <p>13 Милливольтметр ВЗ-41 – 1 шт.</p> <p>14 Милливольтметр ВЗ-48А – 1 шт.</p> <p>15 Микровольтметр ВЗ-40 – 1 шт.</p> <p>16 Осциллограф С1-112 – 5 шт.</p> <p>17 Генератор сигналов НЧ ГЗ-109 – 1 шт.</p>  |
| 3-3096 | Техническая электродинамика. Радиоизмерения. | 51,8 | <p>1 Лабораторный стенд исследования ферритового устройства поворота плоскости поляризации – 1 шт.</p> <p>2 Лабораторный стенд исследования элементов и узлов волноводного тракта – 1 шт.</p> <p>3 Лабораторный стенд исследования суммарно-разностной волноводно-щелевой антенной решетки – 1 шт.</p> <p>4 Лабораторный стенд исследования объемных резонаторов СВЧ – 1 шт.</p> <p>5 Лабораторный стенд Исследование спектральных характеристик СВЧ колебаний – 1 шт.</p> <p>6 Лабораторный стенд Измерение частоты СВЧ колебаний гетеродинным методом – 1 шт.</p> <p>7 Лабораторный стенд Исследование эквивалентных сопротивлений линий передачи СВЧ – 1 шт.</p> <p>8 Лабораторный стенд Исследование поляризационных характеристик электромагнитного поля – 1 шт.</p> <p>9 Лабораторный стенд Исследование линий передачи поверхностных электромагнитных волн – 1 шт.</p> <p>10 Лабораторный стенд Исследование эффективности электромагнитных экранов – 1 шт.</p> <p>11 Лабораторный стенд Исследование</p> |

|       |  |      |  |
|-------|--|------|--|
|       |  |      | <p>рупорных антенн СВЧ – 1 шт.<br/> 12 Лабораторный стенд Исследование щелевых антенн СВЧ – 1 шт.<br/> 13 Лабораторный стенд Исследование полупроводниковых приборов СВЧ – 1 шт.<br/> 14 Лабораторный стенд Исследование отражательного клистрона – 1 шт.<br/> 15 Лабораторный стенд Исследование импульсного генератора на многорезонаторном магнетроне – 1 шт.<br/> 16 Измеритель импеданса и передачи ВЧ ВМ538 – 1 шт.<br/> 17 Аттенюатор Д5-10 – 1шт.<br/> 18 Аттенюатор Д3-33А – 1шт.<br/> 19 Измеритель индуктивностей и емкостей ВЧ Е7-5А – 1 шт.<br/> 20 Анализатор С4-2 – 1 шт.<br/> 21 Осциллограф С1-75 – 1 шт.<br/> 22 Генератор Г3-34 – 1 шт.<br/> 23 Осциллограф С1-104 – 1 шт.<br/> 24 Осциллограф с8-12 – 1шт.<br/> 25 Измеритель разности фаз Ф2-16<br/> 26 Измеритель временных интервалов И2-26 – 1 шт.<br/> 27 Универсальный источник питания УИП-2 – 1шт.<br/> 28 Осциллограф с8-14 – 1 шт.<br/> 29 Анализатор спектра С4-27 – 1шт.<br/> 30 Источник питания Б5-9 – 1шт.<br/> 31 Осциллограф С8-13 – 1шт.<br/> 32 Звуковой генератор Г3-53 – 1шт.<br/> 33 Частотомер гетеродинный Ч3-5 – 1шт.<br/> 34 АВО 5м-1 – 1шт.<br/> 35 Блок СВЧ С4-27 – 1шт.<br/> 36 Милливольтметр В3-38 – 4 шт.<br/> 37 Универсальный мост УМ-3 – 1 шт.<br/> 38 Генератор сигналов ВЧ Г4-1116 – 1шт.</p> |
| 3-312 | Электроника, схемотехническое проектирование и микропроцессорная техника | 51.7 | <p>1 Лабораторный стенд для исследования полупроводниковых приборов т.ч. диодов, стабилитронов, свето и фотодиодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов – 6 шт.<br/> 2 Лабораторный стенд для исследования усилителей низких и высоких частот (резонансные усилители) – 6 шт.<br/> 3 Лабораторный стенд для исследования импульсных полупроводниковых устройств – 6 шт.<br/> 4 Лабораторный стенд для исследования радиотехнических цепей – 6 шт.<br/> 5 Программатор AVR – 1 шт</p>   |

|       |                    |      |   |
|-------|--------------------|------|---|
|       |                    |      | 6 Программатор EEPROM – 1 шт<br>7 Программатор J-link – 1 шт<br>8 Генератор АКПП 3407/2 – 3 шт.<br>9 Генератор ГЗ-112 – 5 шт.<br>10 Осциллограф АКПП 4115/2 – 4 шт.<br>11 Осциллограф С1-93 – 1 шт.<br>12 Осциллограф С1-65 – 1 шт.<br>13 Измеритель нелинейных искажения С6-7 – 1 шт.<br>14 Измеритель добротности Е4-11 – 1 шт.<br>15 Источник питания – GPS-30303 – 1 шт.<br>16 Источник питания – Б5-9 – 4 шт.<br>17 Милливольтметр ВЗ-38 – 13 шт.<br>18 Мультиметр АРРА205 – 8 шт.<br>19 Вольтметр постоянного тока ВК7-9 - 5 шт<br>20 Вольтметр постоянного тока В7-26 – 1 шт<br>21 Частотомер ЧЗ-33 – 3 шт.<br>22 Частотомер ЧЗ-63 – 1 шт.   |
| 3-313 | Компьютерный класс | 41,2 | 1 Компьютер -12 шт.<br>2 Учебный микропроцессорный комплекс – 8 шт.<br>3 ПО Microsoft Office 2007 (лицензия ПГУ)<br>4 ПО KiCAD 2013 (свободное ПО)<br>5 ПО AVR Studio 4.19 (бесплатное ПО)<br>6 ПО Arduino IDE 1.61 (свободное ПО)<br>7 ПО Компас 3D V11 (официальная учебная лицензия)<br>8 ПО Компас-Автопроект 9.4 (официальная учебная лицензия)<br>9 ПО AutoCAD 2011 (официальная учебная лицензия)<br>10 ПО T-Flex 11 (учебная версия)<br>11 ПО MathCAD 15.010 (лицензия ПГУ)<br>12 ПО Pascal ABC.NET 2.2 (бесплатное ПО)<br>13 ПО Replat (собственная разработка)<br>14 ПО Vuplat (собственная разработка)<br>15 ПО Асоника-К (учебная лицензия)<br>16 ПО Асоника-Т (учебная лицензия) |

Территория Пензенского государственного университета соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения маломобильных студентов, обеспечения доступа к зданиям и сооружениям, расположенным на нем.

Существуют в наличии средства информационно-навигационной поддержки, дублирование лестниц пандусами, подъемными платформами, оборудование лестниц и пандусов поручнями, контрастная окраска дверей и лестниц, выделение мест для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В зданиях, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, существует вход, доступный для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата. Поме-

щения, где могут находиться люди на креслах-колясках, размещены на уровне доступного входа.

Учебный корпус: Пензенская область, город Пенза, ул. Лермонтова, д. 37, корп. 11.

Проведена комплексная адаптация объекта для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Входные группы оборудованы пандусами, установлены поручни, специальные турникеты. Имеются средства информационно-навигационной поддержки, установлено специализированное оборудование для ориентации и навигации инвалидов в пространстве и оповещения (аппараты, приборы, извещатели, тактильные мнемосхемы, тактильные уличные стенды, тактильные пиктограммы). Проведена комплексная адаптация прилегающей территории: расширены тротуарные зоны, оборудованы площадки для отдыха и парковки, пешеходные ramпы, разметка. Имеется оборудованное санитарно-гигиеническое помещение, с применением специального сантехнического оборудования (опорные поручни и т. д.) Имеется специализированная мебель для лиц с ограниченными возможностями здоровья, оборудованная выкатными и съемными механизмами на роликовых направляющих, что позволяет регулировать высоту свободного пространства (в том числе от инвалидной коляски до столешницы). Мебель имеет регулируемые опоры, что позволяет изменять высоту для разных ростовых категорий. Имеется в наличии звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства для приема-передачи учебной информации для обучающихся с нарушениями слуха.

Учебный корпус: Пензенская область, г. Пенза, ул. Красная, д. 40, корп. 7.

Входные группы оборудованы пандусами, расширены тротуарные зоны, установлены поручни, специальные турникеты. Имеется оборудованное санитарно-гигиеническое помещение, с применением специального сантехнического оборудования (опорные поручни и т. д.).

Учебный корпус: Пензенская область, г. Пенза, ул. Красная, д. 40, корп. 8.

Проведена комплексная адаптация объекта для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Входные группы оборудованы пандусами, установлены поручни. Имеются средства информационно-навигационной поддержки, установлено специализированное оборудование для ориентации и навигации инвалидов в пространстве и оповещения (аппараты, приборы, извещатели, тактильные мнемосхемы тактильные уличные стенды, тактильные пиктограммы). Проведена комплексная адаптация прилегающей территории: оборудована площадка для отдыха и парковки, пешеходные ramпы, разметка. Имеется оборудованное санитарно-гигиеническое помещение, с применением специального сантехнического оборудования (опорные поручни и т. д.) Имеется специализированная мебель для лиц с ограниченными возможностями здоровья, оборудованная выкатными и съемными механизмами на роликовых направляющих, что позволяет регулировать высоту свободного пространства (в том числе от инвалидной коляски до столешницы). Мебель имеет регулируемые опоры, что позволяет изменять высоту для разных ростовых категорий. Имеется подъемное оборудование.

Учебный корпус: Пензенская область, город Пенза, ул. Лермонтова, д. 37, корп. 18, 18.

Входные группы оборудованы пандусами, установлены поручни. На 2017 год запланированы работы по приспособлению санитарно-гигиенического помещения, с применением специального сантехнического оборудования (опорные поручни и т. д.). В аудиториях случае необходимости оборудуются специальные места для студентов с ограниченными возможностями здоровья. Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширина прохода между рядами столов, замену двухместных столов на одноместные. В общем случае в стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, - выделить 1 - 2 первых стола в ряду у дверного проема. Предусмотрено оборудование санитарно-гигиенических помещений для студентов

различных нозологий с возможностью установки откидных опорных поручней, штанг, поворотных или откидных сидений. В чрезвычайных ситуациях обязательно использование системы сигнализации и оповещения для студентов различных нозологий (обеспечение визуальной, звуковой и тактильной информацией для сигнализации об опасности, важных мероприятиях).

В студенческих общежитиях Пензенского государственного университета выделена зона для проживания студентов с ОВЗ, обеспеченная хорошей взаимосвязью с помещениями входной зоны и другими, используемыми людьми с ограниченными возможностями здоровья помещениями (группами помещений).

Перечень материально-технического обеспечения:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотека (имеет рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы, учебно-научная лаборатория исследований.

При обучении студентов с нарушением слуха предусмотрено использование: звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для людей с ограниченными возможностями, портативная индукционная система. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с когнитивными нарушениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео увеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование: альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с ограниченными возможностями, индивидуальное средство транспортировки Stairmax.

При использовании электронных изданий Университет обеспечивает каждого обучающегося лица с ОВЗ во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин из расчета не менее 1 точки удаленного доступа к сети Интернет на 4 студентов.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации лицами с ОВЗ.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

## **6. ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ВУЗА,**

## **ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ С ОВЗ.**

АОПВО обеспечивает здоровьесберегающее вхождение лиц с ОВЗ в особую образовательную и социокультурную среду Университета, создает и поэтапно расширяет базу для их адаптации. Наряду с получаемыми знаниями развиваются общественные навыки инвалида, коллективизм, организаторские способности, умение налаживать контакты и сотрудничать с разными людьми. Формируемое мировоззрение и гражданская позиция наряду с осваиваемыми компетенциями создают лицам с ОВЗ необходимую основу для последующего трудоустройства.

Важным фактором социальной адаптации лиц с ОВЗ является индивидуальная поддержка, которая носит название «сопровождение».

Сопровождение в Университете привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами, имеет предупреждающий характер и особенно актуально, когда у обучающихся лиц с ОВЗ возникают проблемы учебного, адаптационного, коммуникативного характера, препятствующие своевременному формированию необходимых компетенций.

Сопровождение в Университете носит непрерывный и комплексный характер:

– **организационно-педагогическое** сопровождение направлено на контроль учебы обучающихся лиц с ОВЗ в соответствии с графиком учебного процесса в условиях инклюзивного обучения. Осуществляется институтом, деканатом и кураторами групп;

– **психолого-педагогическое** сопровождение осуществляется для лиц с ОВЗ Управлением воспитательной и социальной работы Университета.

– **профилактически-оздоровительное** сопровождение предусматривает решение задач, направленных на повышение адаптационных возможностей обучающихся лиц с ОВЗ, профилактику обострений основного заболевания. Профилактически-оздоровительное сопровождение осуществляется Клиническим медицинским центром Университета.

– **социальное сопровождение** решает широкий спектр вопросов от которых зависит успешная учеба лиц с ОВЗ. Содействие в решении бытовых проблем, проживания в общежитии, транспортных вопросов, социальных выплат, выделение материальной помощи, стипендиального обеспечения, назначение именных и целевых стипендий различного уровня, организация досуга, летнего отдыха обучающихся инвалидов и вовлечение их в студенческое самоуправление, волонтерское движение и т.д. Осуществляется Управлением воспитательной и социальной работы, институтами и факультетами Университета, отделом аспирантуры и докторантуры Университета.

Комплексное сопровождение учебного процесса лиц с ОВЗ регламентируется локальным нормативным актом Университета «Положение об организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

В Университете создана толерантная социокультурная среда, предоставляющая возможность участия лиц с ОВЗ:

- в студенческом самоуправлении, в работе общественных организаций, спортивных секциях и творческих клубах;

- в олимпиадах и конкурсах профессионального мастерства.

### **6.1 Характеристики среды, важные для воспитания личности и позволяющие формировать общекультурные компетенции.**

Характеристики среды, важные для воспитания личности и позволяющие формировать общекультурные компетенции.

– Среда, построенная на общечеловеческих ценностях и нравственных устоях современного общества, определяющая общекультурные компетенции будущего выпускника.

– Правовая среда, где в полной мере действуют: Конституция РФ, законы и подзаконные нормативные акты, регламентирующие образовательную деятельность и работу с молодежью, Устав университета и Правила внутреннего распорядка; которая формирует готовность будущего выпускника использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности и проводить работу по формированию правовой культуры у обучающихся.

– Высокоинтеллектуальная среда, содействующая развитию научного потенциала студентов и повышению интереса к научному творчеству в различных отраслях промышленности.

– Среда высокой коммуникативной культуры, толерантного диалогового взаимодействия студентов, студентов и преподавателей, студентов и сотрудников университета; позволяющая моделировать взаимодействие будущего выпускника в процессе обучения и воспитания, а также формировать готовность к использованию принципов толерантности, диалога и сотрудничества в процессе взаимодействия с участниками образовательного процесса.

– Гуманитарная среда, поддерживаемая современными информационно-коммуникационными технологиями, позволяющая формировать высокий уровень ИКТ-компетентности и информационную культуру, адекватные требованиям, предъявляемым к современному выпускнику.

– Среда, открытая к сотрудничеству с работодателями, с различными социальными партнерами, в том числе с зарубежными, и позволяющая использовать новые формы социального партнерства.

Среда, обладающая высоким воспитательным потенциалом и ориентированная на психологическую комфортность, здоровый образ жизни, культивирование корпоративных ценностей; формирующая у будущего выпускника опыт создания современной социокультурной среды образовательного учреждения.

#### **6.2 Задачи воспитательной деятельности, решаемые в АОПВО:**

- приобщение к общечеловеческим ценностям, таким как Родина, личность, семья, свобода, справедливость,
- создание условий для успешной социализации молодежи,
- воспитание личностных качеств, необходимых для успешной самореализации в роли молодого специалиста: профессионализма, дисциплинированности, ответственности, организаторских и творческих способностей; социальной и инновационной активности, коммуникабельности и толерантности;
- содействие эффективной профориентации молодежи (внедрение современных технологий карьерного роста, сохранение и развитие мотивации личностного роста, подготовка специалиста, конкурентоспособного на современном рынке труда).
- формирование у студентов российской идентичности и профилактика межэтнических и межконфессиональных конфликтов,
- выявление и развитие творческих способностей студентов,
- развитие добровольчества в студенческой среде.

#### **6.3 Основные направления деятельности студентов**

| Приоритетные   | Рекомендуемые                         | По выбору           |
|--|---------------------------------------|---------------------|
| культурно-массовая работа                              | спорт                                 | волонтерство        |
| проектная деятельность                                 | студенческое самоуправление           | тьюторство          |
| социальная работа и профилактика девиантного поведения | гражданско-патриотическое направление | предпринимательство |

#### **6.4 Основные студенческие сообщества/объединения на факультете**

| Курс | Студенческие сообщества/объединения |
|------|-------------------------------------|
|      |                                     |

|             |   |
|-------------|---|
| 1 курс      | Академической группы, студенческий профсоюзный комитет  |
| 2 курс      | Академической группы, студенческий профсоюзный комитет, Проектные сообщества (научные кружки, конструкторские бюро)   |
| 3 курс      | Академической группы, студенческий профсоюзный комитет, Проектные сообщества (научные кружки, конструкторские бюро)   |
| 4 курс      | Академической группы, студенческий профсоюзный комитет, Проектные сообщества (научные кружки, конструкторские бюро)   |
| Межкурсовые | Студенческое самоуправление<br>Студенческий профсоюзный комитет<br>Студенческое научное общество<br>Факультетское волонтерское движение<br>Спортивные команды (баскетбольная, футбольная, шахматная команды, команда по пулевой стрельбе)<br>Команда КВН<br>Танцевальная группа факультета<br>Факультетский студенческий отряд «Рекорд» |

## 6.5 Проекты воспитательной деятельности по направлениям

### Приоритетные

| Направление                          | Курс(ы) | Проекты ВД  | Формы  | Технологии  | Компетенции                       |
|--------------------------------------|---------|---|--|---|-----------------------------------|
| культурно-массовая работа            | 1       | Торжественное посвящение в студенты   | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия  | Культуровоспитывающая технология  | ОК-1, 2, 6,7,8,9                  |
|                                      | 1-4     | Вечер факультета «День ФПИТЭ» и вечера специальностей   | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия  | Культуровоспитывающая технология  | ОК-1, 2, 3, 4, 6, 7<br>ПК-2, 3    |
|                                      | 1-4     | Участие в мероприятиях Вузовского, городского, Российского и международного уровня  | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия  | Культуровоспитывающая технология  | ОК-1, 2, 3, 4, 6, 7, 8,9<br>ПК-3, |
| проектная деятельность               | 3-4     | Участие в научных конкурсах, выставках, конференциях, форумах, проектах молодежи, организованных управлением научных исследований | творческие научные объединения (студенческие научные кружки, конструкторские бюро и т.п.); научно-практические конференции, семинары-совещания, информационные конференции | Технология индивидуализации обучения;<br>Технология исследовательского обучения;<br>Технология проектной деятельности | ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6,8,9<br>ОПК-9, |
|                                      | 1-4     | Мероприятия, приуроченные к международному Дню науки  | творческие научные объединения (студенческие научные кружки, конструкторские бюро и т.п.); научно-практические конференции, семинары-совещания, информационные конференции | Технология индивидуализации обучения;<br>Технология исследовательского обучения;<br>Технология проектной деятельности | ОК-1, 2, 3                        |
| социальная работа и профилактика де- | 1-4     | Туристические походы студентов ФПИТЭ  | Концерты, конкурсы, обсуждения   | Критического мышления;<br>Технология индиви-  | ОК-1, 2, 3, ОПК-9,                |

|                            |     |   |   |   |                                  |
|----------------------------|-----|---|---|---|----------------------------------|
| вариантного по-<br>ведения |     |   |   | дуализации обуче-<br>ния  |                                  |
|                            | 1-4 | Вечер факультета<br>«День ФПИТЭ»  | культурно-массовые<br>и культурно-<br>просветительские и<br>иные внеучебные<br>мероприятия  | Культуровоспиты-<br>вающая технология                               | ОК-1, 2, 3,<br>6,7,8,9<br>ОПК-9, |
|                            | 2-4 | Организация строи-<br>тельных и педагоги-<br>ческих отрядов из<br>числа студентов фа-<br>культета   | Информационная<br>работа; оформление<br>документов;<br>Заседания комиссий;<br>творческие объеди-<br>нения, студенческие<br>общественные орга-<br>низации  | Культуровоспиты-<br>вающая технология;<br>Групповые техноло-<br>гии | ОК-1, 2, 3                       |
|                            | 1-4 | Конкурс «Лучшая<br>академическая груп-<br>па факультета»  | Информационная<br>работа; оформление<br>документов;<br>Заседания комиссий   | Групповые техноло-<br>гии   | ОК-1, 2, 3,<br>6, 7,<br>ОПК-9,   |
|                            | 1-4 | Работа профилакто-<br>рия и стипендиаль-<br>ной комиссии фа-<br>культета  | Информационная<br>работа; оформление<br>документов;<br>Заседания комиссий   | Культуровоспиты-<br>вающая технология;<br>Групповые техноло-<br>гии | ОК-1, 2                          |
|                            | 1-4 | Собрания в студен-<br>ческих группах и<br>общежитиях студго-<br>родка по вопросам<br>ПВР, профилактики<br>табакокурения, ал-<br>коголизма и нарко-<br>мании | Кураторские часы;<br>Собрания в группах;<br>деятельность орга-<br>нов студенческого<br>самоуправления,<br>вовлечённых в орга-<br>низацию учебной,<br>бытовой и досуговой<br>деятельности сту-<br>дентов | Культуровоспиты-<br>вающая технология                               | ОК-1, 2, 3<br>ОПК-9,             |

#### Рекомендуемые

| Направление                         | Курс(ы) | Проекты ВД  | Формы  | Технологии                                     | Компе-<br>тенции                     |
|-------------------------------------|---------|---|--|--|--------------------------------------|
| спорт                               | 1-4     | Спортивные коман-<br>ды (баскетбольная,<br>футбольная, шах-<br>матная команды,<br>команда по пулевой<br>стрельбе и др.) | Тренировки; спор-<br>тивные сборы и т.п.                                   | Технология индиви-<br>дуализации обуче-<br>ния | ОК-6, 7,<br>3,8,9                    |
|                                     | 1-4     | Легкоатлетический и<br>лыжные кроссы<br>«Первенство фа-<br>культетов ПГУ»   | спортивно-массовые<br>мероприятия  | Групповые техноло-<br>гии                      | ОК-6, 7,<br>3,8,9                    |
|                                     | 1-4     | Спартакиада между<br>общежитиями студ-<br>городка   | спортивно-массовые<br>мероприятия  | Групповые техноло-<br>гии                      | ОК-6, 7, 3,                          |
| студенческое<br>самоуправле-<br>ние | 1-4     | Проведение конфе-<br>ренций на факульте-<br>тах по работе сту-<br>денческих советов                                     | творческие объеди-<br>нения, студенческие<br>общественные орга-<br>низации | Групповые техноло-<br>гии                      | ОК-1, 2, 3,<br>5,6,7,8,9<br>ОПК-9,   |
|                                     | 1-4     | Участие в програм-<br>ме обучения студен-<br>ческого актива   | школы повышения<br>квалификации, обу-<br>чения студенческого<br>актива     | Технология индиви-<br>дуализации обуче-<br>ния | ОК-1, 2, 3,<br>4, 5, 6, 7,<br>ОПК-9, |
|                                     | 1-4     | Участие студенче-<br>ского актива во всех<br>мероприятиях фа-<br>культета и универ-<br>ситета                           | творческие объеди-<br>нения, студенческие<br>общественные орга-<br>низации | Культуровоспиты-<br>вающая технология          | ОК-1, 2, 3,<br>4,<br>ОПК-9,          |

|                                       |     |   |   |  |                         |
|---------------------------------------|-----|---|---|--|-------------------------|
| гражданско-патриотическое направление | 1-4 | Проведение кураторских часов  | лекции, семинары, практикумы, тематические занятия  | Групповые технологии                                   | ОК-1, 2, 3,             |
|                                       | 1-4 | Вечер факультета «День ФПИТЭ»   | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия   | Культуровоспитывающая технология                       | ОК-1, 2, 3, ОПК-9,      |
|                                       | 1-4 | Организация строительных и педагогических отрядов из числа студентов факультета | Информационная работа; оформление документов; Заседания комиссий; творческие объединения, студенческие общественные организации | Культуровоспитывающая технология; Групповые технологии | ОК-1, 2, 3,4,5,6,7,8, 9 |
|                                       | 1-4 | Подготовка и участие в слетах, фестивалях, спартакиадах студенческих отрядов    | творческие объединения, студенческие общественные организации   | Культуровоспитывающая технология; Групповые технологии | ОК-1, 2, 3, 6, ОПК-9,   |

#### По выбору

| Направление         | Курс(ы) | Проекты ВД  | Формы  | Технологии   | Компетенции                    |
|---------------------|---------|---|--|--|--------------------------------|
| волонтерство        | 1-4     | Волонтерская помощь благотворительному фонду «Покров»   | творческие объединения, студенческие общественные организации  | Культуровоспитывающая технология   | ОК-1, 2, 3, ОПК-9,             |
|                     | 3-4     | Подготовка и участие в работе в летних лагерях бойцами студенческого отряда «Рекорд»  | творческие объединения, студенческие общественные организации  | Технология индивидуализации обучения   | ОК-1, 2, 3, 6,                 |
| тьюторство          | 3-4     | Тьюторство: веревочные курсы для Студентов 1-го курса.<br>Тренинги по: Актерскому мастерству, Декору, Дизайну сцены, видео и фото монтажу.<br>Тематическая встреча с 1-ым курсом по работе актива факультета. | Тренинги, деловые игры, консультативный прием; творческие объединения, студенческие общественные организации | Технология индивидуализации обучения; Технологии группового обучения: проектное обучение, обучение в сотрудничестве (cooperative learning), игровые технологии, интерактивные технологии | ОК-1, 2, 3, 4, 6, ОПК-9,       |
| предпринимательство | 3-4     | Участие в научных конкурсах, выставках, конференциях, форумах, проектах молодежи, организованных управлением научных исследований   | Информационная работа; оформление документов; Заседания комиссий;  | Технология индивидуализации обучения   | ОК-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, , ПК-9 |

#### 6.6 Проекты изменения социокультурной среды

| Проблемы                   | Курс(ы) | Проекты ВД                 | Формы  | Технологии                           | Компетенции               |
|----------------------------|---------|----------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------|
| Развитие лидерских качеств | 1-3     | Школа студенческого актива | школы повышения квалификации, обучения студенческого | Технология индивидуализации обучения | ОК-1, 2, 4, 5, 6, 7, ПК-9 |

|   |     |   |  |                                  |                            |
|---|-----|---|--|----------------------------------|----------------------------|
|   |     |   | актива   |                                  |                            |
| Развитие существующих и новых качеств студентов | 1-4 | Развитие студенческого самоуправления и межфакультетского студенческого отряда «Рекорд» | деятельность органов студенческого самоуправления, вовлечённых в организацию учебной, бытовой и досуговой деятельности студентов; культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия; | Культуровоспитывающая технология | ОК-1, 2, 3, 4, 6, 7, ОПК-9 |

### 6.7 Годовой круг событий и творческих дел, участие в конкурсах (для всех, для курса, по выбору)

| Сроки (Месяц)  | Курсы | Название событий, дел, конкурсов                            | Компетенции              |
|----------------|-------|---|--------------------------|
| Октябрь-ноябрь | 1     | Конкурс «Первокурсник»                                      | ОК-1, 2, 3, 4, 6, ОПК-9  |
| Ноябрь-декабрь | 1-4   | Вечер факультета «День ФПИТЭ»                               | ОК-1, 2, 3, 6, ОПК-9     |
| Ноябрь-декабрь | 1-4   | Вечер студенческого отряда «Рекорд»                         | ОК-1, 2, 3, 4, 6,7 ОПК-9 |
| Октябрь-январь | 1 и 4 | Вечера специальностей направления 11.03.03                  | ОК-1, 2, 3, 4, ОПК-9     |
| Март-апрель    | 1-4   | Конкурс «Студенческая весна»                                | ОК-1, 2, 3, 4, ОПК-9     |
| Июль-август    | 2-4   | Работа в лагерях отдыха и спортивных и строительных отрядах | ОК-1, 2, 3, 6, 7 ОПК-9   |

### 6.8 Студенческое самоуправление в АОПВО

| Направление                                  | Форма ССУ                                | Формы педагогического сопровождения   | Регламентирующие документы                 |
|--|--|---|--|
| Работа со студентами в группах               | Сектор Старостата;                       | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия   | Положение о студенческом совете факультета |
| Работа со студентами в общежитиях            | Сектор Общежитий;                        | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия   | Положение о студенческом совете факультета |
| Научно-исследовательское направление         | Научно-учебный сектор;                   | научно-практические конференции, семинары-совещания, информационные конференции | Положение о студенческом совете факультета |
| Культурно-массовое направление               | Культурно-массовый сектор;               | культурно-массовые и культурно-просветительские и иные внеучебные мероприятия   | Положение о студенческом совете факультета |
| Информационно-профорIENTационное направление | Информационно-профорIENTационный сектор; | иные, вызываемые к жизни в ходе решения выдвигаемых ею проблем                  | Положение о студенческом совете факультета |

|                                      |                             |   |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|--|
| Спортивное направление               | Спортивный сектор;          | спортивно-массовые мероприятия                                | Положение о студенческом совете факультета                       |
| Педагогическо-спортивное направление | Студенческий отряд «Рекорд» | творческие объединения, студенческие общественные организации | Положение о студенческом совете факультета и студенческом отряде |

### 6.9 Формы представления студентами достижений и способы оценки освоения компетенций во внеаудиторной работе

| Направление  | Формы  | Способы оценки   |
|--|--|--|
| культурно-массовая работа                              | Фестиваль, концерт, сценическое представление, смотр-конкурс, творческий отчет | Отзыв, самооценка, рефлексия   |
| проектная деятельность                                 | Проект, выставка, ярмарка  | Экспертиза, отзыв, анкетирование   |
| социальная работа и профилактика девиантного поведения | Фестиваль, концерт, сценическое представление, смотр-конкурс, творческий отчет | Отзыв, самооценка, рефлексия   |
| спорт  | Акция, поход, слет, соревнования, конкурс, выезд                               | Судейство, рефлексия, отзыв  |
| студенческое самоуправление                            | Конкурс, самопрезентация, фестиваль, выставка, выезд                           | Экспертиза, согласование оценок, тестирование, анкетирование, рефлексия, характеристика, судейство |
| гражданско-патриотическое направление                  | Проект, экскурсия, конкурс, тематический стенд, выставка, выезд                | Отзыв, анкетирование, рефлексия, эссе, характеристика  |
| волонтерство   | Акция, сбор, конкурс, форум, выезд, творческий отчет                           | Отзыв, самооценка, рефлексия, характеристика, анкетирование  |
| тьюторство   | Фестиваль, концерт, сценическое представление, смотр-конкурс, творческий отчет | Отзыв, самооценка, рефлексия   |
| предпринимательство                                    | Проект, выставка, ярмарка  | Экспертиза, отзыв, анкетирование   |

### 6.10 Организация учета и поощрения социальной активности

*Форма организации учета достижений и социальной активности студента:* портфолио достижений, волонтерская книжка, электронный журнал и пр.

*Формы поощрения социальной активности студента:* грамота, благодарственное письмо, занесение на Доску почета, диплом, объявление благодарности, презентация опыта и результатов деятельности (семинар, выставка, публикация и т.п.), именная стипендия, разовая денежная выплата, ценный подарок, оплата расходов по участию в олимпиадах, форумах, конкурсах и пр.

### 6.11 Используемая инфраструктура вуза:

Научная библиотека, Музеи, актовый зал, учебные аудитории, конференц-залы, спортивный и гимнастический залы, плавательный бассейн, спортивно-культурный центр «Темп», открытый спортивный комплекс «Труд», тренажерный зал, зал тяжелой атлетики,

лыжная база, открытые спортивные площадки, Спортивно-оздоровительный лагерь «Спутник», Клинический медицинский центр, студенческие общежития, Центр студенческих общественных объединений, Тренинговый центр «Импульс», Служба психологической помощи, Спортивный студенческий клуб ПГУ, Студенческий клуб «Авангард», Кино- и фотостудия, Студенческая типография.

#### **6.12 Используемая социокультурная среда города (перечень объектов, сгруппированный либо по тематике, либо по видам)**

- *Учреждения культуры* (Пензенский областной драматический театр им. А.В. Луначарского, центр театрального искусства им. В.Э. Мейерхольда, Пензенская областная филармония, Пензенская областная библиотека им. М.Ю. Лермонтова, Пензенский государственный краеведческий музей, музей В.О. Ключевского, музей И.Н.Ульянова, объединение государственных литературно-мемориальных музеев Пензенской области, литературный музей, музей-усадьба В.Г. Белинского, государственный музей А.Н. Радищева, музей А.И. Куприна, музей А. Г. Малышкина, Пензенская картинная галерея имени К.А.Савицкого, Пензенский музей народного творчества, Государственный Лермонтовский музей-заповедник «Тарханы», дома творчества)

- *Спортивные учреждения города* (Дворец спорта «Буртасы», дворец спорта «Олимпийский», спортивно-зрелищный комплекс «Дизель-Арена» легкоатлетический манеж училища олимпийского резерва, бассейн «Сура», дворец водного спорта).

- *Социокультурные комплексы районов и микрорайонов*

- Технопарки г Пенза,

- Предприятия г Пенза.

#### **6.13 Социальные партнеры (перечень тех партнеров, с кем взаимодействуете для реализации проектов)**

- Министерство образования и науки Пензенской области,
- региональные органы исполнительной власти, отвечающие за развитие образования, здравоохранения, молодежную политику, культуру и спорт,
- некоммерческие организации (фонды, ассоциации, некоммерческие партнерства),
- средства массовой информации.

#### **6.14 Ресурсное обеспечение.**

*а) нормативно-правовое*

- Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года

- Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 3 декабря 2015 года

- Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р

- Концепция федеральной целевой программы «Молодежь России» на 2012-2016 годы

- Приказ Минобрнауки России от 22.11.2011 «О Совете по вопросам развития студенческого самоуправления в образовательных учреждениях среднего и высшего профессионального образования»

- Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 295

- Указ Президента РФ от 14.02.2010 № 182 (ред. от 08.03.2011) "О стипендиях Президента Российской Федерации для студентов, аспирантов, адъюнктов, слушателей и курсантов образовательных учреждений высшего профессионального образования"
- Распоряжение правительства российской федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы»
- Постановление Правительства Российской Федерации 09 апреля 2010 г.
- №220 «О мерах по привлечению ведущих ученых в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»
- Постановление Правительства Российской Федерации от 27 мая 2006 г. № 311 «О премиях для поддержки талантливой молодежи»
- Указ Президента РФ от 06 апреля 2006 г. № 325 (В ред. указов Президента России от 29 февраля 2008 г. N 283, от 09 ноября 2010 г. N 1413)
- Постановление Правительства Российской Федерации "О государственной программе Российской Федерации "Доступная среда" на 2011 - 2015 годы" от 17 марта 2011 г.
- Распоряжение Правительства РФ от 7 августа 2009 года «О Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года»
- б) научно-методическое
- Гужвенко Е.И. Координирующая модель методической системы обучения информатике и информационным технологиям. Москва, 2010.
- Данилова И.Ю. Многоуровневая модель организации научно-исследовательской работы студентов как средство обеспечения качества образования в вузе. Москва, 2010.
- Методы и средства проектирования высоконадежных электронных средств: моногр./ Юрков Н.К., Затылкин А.В., Кочегаров И.И.-Пенза: Изд-во ПГУ, 2014.-266с.
- Исследование динамики печатных плат радиоэлектронных средств: моногр./ Таньков Г.В., Трусов В.А., Юрков Н.К., Григорьев А.В., Данилова Е.А. - Пенза: Изд-во ПГУ, 2016. -118с.
- Повышение радиолокационного контраста. Системный подход: моногр./ Бухаров А.Е., Юрков Н.К.- Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2013. -398с.
- в) материально - техническое
- Музыкальная, звукоусилительная и световая аппаратура
- фото- и видеоаппаратура
- персональные компьютеры с периферийными устройствами и возможностью выхода в Интернет
- информационные стенды
- множительная техника
- канцелярские материалы
- оборудование кафедральных учебных и учебно-научных лабораторий

## **7 НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ОВЗ АОПВО БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.03 «КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ», ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации** приведены в соответствующих рабочих программах учебных дисциплин, учебно-методических комплексах дисциплин и программ их практик.

Фонды оценочных средств:

- тестовые задания
- комплекты заданий для самостоятельной работы
- сборники проектных заданий
- перечни тем рефератов

Виды и формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В процессе обучения используются следующие виды контроля;

- устный опрос;
- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Каждый вид выделяется по *способу выявления формируемых компетенций*:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов;
- путем использования компьютерных программ, приборов, установок и т.п.

*Устный опрос* позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки, а также обладает рядом функций:

*Письменные работы* позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование *информационных технологий и систем* обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;
- возможность детально и персонафицировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;
- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и модулям образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

Каждый из видов контроля осуществляется с помощью определенных форм:

**Формы контроля.**

- собеседование;
- коллоквиум;
- контрольная работа;
- зачет;
- экзамен по дисциплине;
- лабораторная работа;
- реферат;

- отчет (по практикам, научно-исследовательской работе студентов (НИРС));
- курсовая работа (проект);
- выпускная квалификационная работа.

Определенные компетенции приобретаются в процессе проведения лабораторной работы, написания реферата, прохождения практики и т.п., а контроль над их формированием осуществляется в ходе проверки преподавателем результатов данных работ и выставления соответствующей оценки (отметки).

#### ***Формы письменного контроля***

Письменные работы (ПР) могут включать:

- тесты (ПР-1),
- контрольные работы (ПР-2),
- рефераты (ПР-3),
- курсовые работы (проекты) (ПР-4),
- научно-учебные отчеты по практикам (ПР-5).

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку к зачетам и экзаменам, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете/экзамене, а также может проводиться в несколько этапов.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей АОПВО кафедрами ПГУ разработаны фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов, тесты и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику курсовых работ, эссе и рефератов и т.п. Указанные фонды оценочных средств позволяют оценить степень сформированности компетенций обучающихся на каждом этапе освоения образовательной программы.

## **7.2 Государственная итоговая аттестация выпускников АОПВО бакалавриата**

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы).

Государственные аттестационные испытания предназначены для определения общих и специальных (профессиональных) компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС, способствующих его устойчивости на рынке труда.

Государственная итоговая аттестация проводится Государственной экзаменационной комиссией во главе с председателем, утвержденным Минобрнауки РФ.

#### ***Требования к выпускной квалификационной работе***

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для электронного приборостроения и микроэлектронного производства, и должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности, приведенным в пп.2.3 и 2.4. объем ВКР не менее 60 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом Times New Roman. Работа должна содержать титульный лист, техническое задание, аннотация на русском, введение с указанием проблемы и ее актуаль-

ности, целей и задач, объекта, предмета и гипотез, методов и методик исследования, научной новизны и практической значимости, структуры работы и характеристикой источников; основную часть, которая может разделяться на главы, параграфы и под параграфы, заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список и приложение. Оформление ВКР должно соответствовать требованиям, устанавливаемым ГОСТ. Основная часть ВКР содержит назначение, технические характеристики и параметры изделия, описание блока РЭС, принцип действия блока РЭС, описание принципиальной электрической схемы, специальная разработка при технологическом проектировании, технологическая подготовка производства, оценка технологичности конструкции блок, разработка технологического процесса изготовления печатной платы, разработка технологического процесса сборки блока, выбор технологического оборудования и оснастки для производства изделия РЭС, автоматизация технологического процесса изготовления блока РЭС, расчет надежности, теплового режима устройства.

Для подготовки ВКР на кафедре для выпускников разработаны методические указания.

Каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин (в соответствии с требованиями ФГОС).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Если обучающийся инвалид или лицо с ограниченными возможностями здоровья письменно не заявил о создании специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации, то данный подраздел полностью включаются в АОПВО из соответствующей образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) высшего образования и дополняется словами «Процедура государственной итоговой аттестации выпускников лиц с ОВЗ предусматривает предоставление необходимых технических средств и оказание технической помощи при необходимости.

В случае проведения государственного экзамена форма его проведения для выпускников с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости обучающимся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа

## **8 ДРУГИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ И МАТЕРИАЛЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОВЗ**

Эффективное функционирование системы обеспечения гарантий качества подготовки обучающихся определяется наличием системы менеджмента качества (далее – СМК), которая базируется на *внешних* документах:

- стандарты и рекомендации для гарантии качества высшего образования в европейском пространстве (ENQA);
- ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования;
- ГОСТ Р 52614.2-2006 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2001 в сфере образования;
- IWA 2 2007 Системы менеджмента качества – Рекомендации по применению ISO 9001-2000 в образовании.

*Внутренние* базовые документы СМК университета:

- Политика в области качества Пензенского государственного университета (принята решением Конференции научно-педагогических работников, представителей других категорий работников и обучающихся университета от 16.04.2015);

– Стратегия обеспечения гарантии качества образования Пензенского государственного университета на 2016–2020 год (принята решением Конференции работников и обучающихся университета от 20.05.2016);

– ежегодно формулируемые в рамках Комплексной программы развития университета планы-обязательства подразделений, цели подразделений в области качества;

– ДП СМК-4.2.2 «Руководство по качеству»;

– ДП СМК-7.5-01-08-2012 «Организация и реализация учебного процесса»;

– Приказ № 987/о «О рейтинговой оценке деятельности профессорско-преподавательского состава, кафедр, факультетов/институтов» от 15.10.2016;

– Приказ № 1289/о «Об организации в университете Комиссии обучающихся по качеству образования» от 30.11.2015;

– Стандарт Университета СТО ПГУ 2.12-2015 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– Стандарт Университета СТО ПГУ 3.12-2015 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– Положение об учебно-методическом комплексе (утверждено приказом от 01.06.2016 № 696/о);

– Положение о текущем контроле успеваемости обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено приказом от 24.05.2016 № 619/о);

– Положение о фонде оценочных средств по дисциплине для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено приказом от 29.02.2016 № 259/о);

– Положение о курсовом проектировании обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено приказом от 28.03.2016 № 359/о);

– Положение о промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено приказом от 18.04.2016 № 460/о);

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (утверждено приказом от 28.01.2016 № 99/о);

– Положение об обучении по индивидуальному учебному плану и ускоренном обучении по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (утверждено приказом от 12.05.2015 № 609/о).

Управление качеством в университете осуществляется на всех уровнях. Представителем высшего руководства по качеству является первый проректор, координирующий работу подразделений в области СМК.



Адаптированная образовательная программа высшего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО на базе основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль подготовки «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

Ответственный за разработку АОПВО:

Зав. кафедрой  
«Конструирование и производст-  
во радиоаппаратуры»



Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией факультета ПИТЭ

Протокол № 2

« 21 » 05 2017 года

Председатель  
методической комиссии факультета



Задера А.В.

Программа одобрена Советом факультета ПИТЭ

Протокол № 2

от 30.10 2017 года

Декан факультета ПИТЭ





Приложение № 2

Учебный план (адаптированный)

Министерство образования и науки Российской Федерации

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (АДАПТИРОВАННЫЙ)

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Профиль программы: "Проектирование и технология радиоэлектронных средств"

Квалификация выпускника – бакалавр

Нормативный срок обучения – 4 года

Форма обучения – очная

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

ПГУ

Механов В.Б.

«31» августа 2017г.



| № п/п 2       | Наименование циклов, разделов ООП, дисциплин, практик         | Экзамен | Зачет | Курс. раб. (проект) | Трудоёмкость        |               |      | Распределение ауд. часов по семестрам |      |        |        |        |        |        |        | Перечень реализуемых компетенций |        |                    |
|---------------|---|---------|-------|---------------------|---------------------|---------------|------|---------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------------|--------|--------------------|
|               |   |         |       |                     | Общая, в зач. един. | Общая, в час. | Ауд. |                                       | Сам. | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      |                                  | 7      | 8                  |
|               |   |         |       |                     |                     |               | лек  | Пр /лаб                               |      | 18 нед |                                  | 18 нед | 9 нед              |
| <b>Блок 1</b> | <b>Дисциплины (модули)</b>                                    |         |       |                     | <b>213</b>          | <b>7668</b>   |      |                                       |      |        |        |        |        |        |        |                                  |        |                    |
| <b>Б1.1</b>   | <b>Базовая часть</b>  |         |       |                     | <b>116</b>          | <b>4176</b>   |      |                                       |      |        |        |        |        |        |        |                                  |        |                    |
| Б1.1.01       | История   | 1       |       |                     | 4                   | 144           | 18   | 36                                    | 90   | 3      |        |        |        |        |        |                                  |        | ОК-2,6             |
| Б1.1.02       | Иностранный язык  | 3       | 12    |                     | 7                   | 252           |      | 108                                   | 144  | 2      | 2      | 2      |        |        |        |                                  |        | ОК-5,6             |
| Б1.1.03       | Философия   | 3       |       |                     | 4                   | 144           | 18   | 36                                    | 90   |        |        | 3      |        |        |        |                                  |        | ОК-1               |
| Б1.1.04       | Экономика и организация производства                          |         | 5     |                     | 3                   | 108           | 18   | 36                                    | 54   |        |        |        |        | 3      |        |                                  |        | ОК-3, ПК-4         |
| Б1.1.05       | Правовое обеспечение профессиональной деятельности            |         | 8     |                     | 2                   | 72            | 18   | 9                                     | 45   |        |        |        |        |        |        | 3                                |        | ОК-4               |
| Б1.1.06       | Математический анализ и теория функций комплексных переменных | 12      |       |                     | 12                  | 432           | 90   | 90                                    | 252  | 5      | 5      |        |        |        |        |                                  |        | ОПК-1,2            |
| Б1.1.07       | Линейная алгебра и аналитическая геометрия                    |         | 1     |                     | 2                   | 72            | 18   | 18                                    | 36   | 2      |        |        |        |        |        |                                  |        | ОПК-1,2            |
| Б1.1.08       | Теория вероятностей и математическая статистика               |         | 2     |                     | 2                   | 72            | 18   | 18                                    | 36   |        | 2      |        |        |        |        |                                  |        | ОПК-1,2            |
| Б1.1.09       | Физика  | 23      | 23    |                     | 14                  | 504           | 108  | 108                                   | 288  |        | 6      | 6      |        |        |        |                                  |        | ОПК-1,2            |
| Б1.1.10       | Химия и электрохимия  | 1       |       |                     | 4                   | 144           | 18   | 36                                    | 90   | 3      |        |        |        |        |        |                                  |        | ОПК-1              |
| Б1.1.11       | Промышленная экология   |         | 4     |                     | 2                   | 72            | 18   | 18                                    | 36   |        |        |        | 2      |        |        |                                  |        | ОК-9, ОПК-8, ПК-12 |

|             |  |    |     |   |           |             |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |                    |
|-------------|--|----|-----|---|-----------|-------------|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|
| Б1.1.11     | Промышленная экология  |    | 4   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  |   |   | 2 |   |   |   |   | ОК-9, ОПК-8, ПК-12 |
| Б1.1.12     | Физические основы микро- и нанозлектроники                                   |    | 3   |   | 3         | 108         | 18 | 36 | 54  |   |   | 3 |   |   |   |   | ОПК-2, ПК-2        |
| Б1.1.13     | Информационные технологии конструирования электронных средств                | 7  | 678 | 7 | 8         | 288         | 45 | 90 | 153 |   |   |   |   | 2 | 3 | 5 | ОПК-4,6, ПК-3      |
| Б1.1.14     | Инженерная и компьютерная графика  |    | 1   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  | 2 |   |   |   |   |   |   | ОПК-4,9            |
| Б1.1.15     | Безопасность жизнедеятельности   |    | 8   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  |   |   |   |   |   |   | 4 | ОК-9, ОПК-8, ПК-12 |
| Б1.1.16     | Теоретические основы схемотехники электронных средств                        | 4  | 34  | 4 | 9         | 324         | 72 | 72 | 180 |   |   | 4 | 4 |   |   |   | ОПК-3,7            |
| Б1.1.17     | Основы конструирования электронных средств                                   | 5  | 5   |   | 5         | 180         | 36 | 54 | 90  |   |   |   |   | 5 |   |   | ПК-5,6,7, ПСК-1,2  |
| Б1.1.18     | Схемо- и системотехника электронных средств                                  | 5  | 5   | 5 | 6         | 216         | 36 | 36 | 144 |   |   |   |   | 4 |   |   | ОПК-3, ПК-6        |
| Б1.1.19     | Технология производства электронных средств                                  | 7  | 78  | 8 | 8         | 288         | 54 | 36 | 198 |   |   |   |   |   | 4 | 2 | ОПК-5, ПК-9,10     |
| Б1.1.20     | Управление качеством электронных средств                                     |    | 7   |   | 3         | 108         | 18 | 36 | 54  |   |   |   |   |   | 3 |   | ПК-2,3,4           |
| Б1.1.21     | Материалы конструкций электронных средств                                    | 4  |     |   | 4         | 144         | 36 | 36 | 72  |   |   | 4 |   |   |   |   | ПК-5,10            |
| Б1.1.22     | Основы управления в радиоэлектронных системах                                | 6  |     |   | 4         | 144         | 18 | 36 | 90  |   |   |   |   | 3 |   |   | ПК-1,6             |
| Б1.1.23     | Русский язык и культура речи   |    | 4   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  |   |   | 2 |   |   |   |   | ОК-5               |
| Б1.1.24     | Социальная психология  |    | 8   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  |   |   |   |   |   |   | 4 | ОК-6,7             |
| Б1.1.25     | Физическая культура  |    | 5   |   | 2         | 72          |    | 36 | 36  |   |   |   | 2 |   |   |   | ОК-8               |
| <b>Б1.2</b> | <b>Вариативная часть</b>   |    |     |   | <b>97</b> | <b>3492</b> |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |                    |
| Б1.2.01     | История радиоэлектронных средств   |    | 1   |   | 4         | 144         | 18 | 36 | 90  | 3 |   |   |   |   |   |   | ОПК-1,7            |
| Б1.2.02     | Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств | 12 | 12  | 1 | 9         | 324         | 54 | 72 | 198 | 4 | 3 |   |   |   |   |   | ОПК-6,9            |
| Б1.2.03     | Введение в профессиональную деятельность                                     |    | 2   |   | 2         | 72          | 18 | 18 | 36  |   | 2 |   |   |   |   |   | ПК-5, 6, 9         |
| Б1.2.04     | Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации  | 2  |     | 2 | 5         | 180         | 36 | 36 | 108 |   | 4 |   |   |   |   |   | ОПК-4, ПК-6,7      |

|             |   |    |     |   |           |             |    |    |     |  |  |   |   |   |   |  |  |                |
|-------------|---|----|-----|---|-----------|-------------|----|----|-----|--|--|---|---|---|---|--|--|----------------|
| Б1.2.05     | Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств   |    | 3   | 3 | 3         | 108         | 18 | 18 | 72  |  |  | 2 |   |   |   |  |  | ОПК-2, ПК-1,2  |
| Б1.2.06     | Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств  |    | 3   |   | 2         | 72          |    | 36 | 36  |  |  | 2 |   |   |   |  |  | ОПК-5, ПК-7    |
| Б1.2.07     | Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств   |    | 4   |   | 3         | 108         | 18 | 36 | 54  |  |  | 3 |   |   |   |  |  | ПК-6,7,8       |
| Б1.2.08     | Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств   | 4  |     | 4 | 4         | 144         | 18 | 36 | 90  |  |  | 3 |   |   |   |  |  | ОПК-6, ПК-1    |
| Б1.2.09     | Технический контроль радиоэлектронных средств   |    | 4   |   | 3         | 108         | 18 | 18 | 72  |  |  | 2 |   |   |   |  |  | ПК-8,10,11     |
| Б1.2.10     | Применение полимеров и композитов в конструкциях радиоэлектронных средств   | 5  |     |   | 4         | 144         | 36 | 18 | 90  |  |  |   | 3 |   |   |  |  | ПК-5,10        |
| Б1.2.11     | Технология деталей радиоэлектронных средств   | 6  |     | 6 | 5         | 180         | 54 | 18 | 108 |  |  |   |   | 4 |   |  |  | ПК-7,10, ПСК-1 |
| Б1.2.12     | Основы радиоэлектроники и связи   | 7  | 6,7 |   | 6         | 216         | 54 | 54 | 108 |  |  |   |   | 2 | 4 |  |  | ОПК-3,7        |
| Б1.2.13     | Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств   | 6  | 6   | 6 | 5         | 180         | 36 | 36 | 108 |  |  |   |   | 4 |   |  |  | ПК-6,7,8       |
| Б1.2.14     | Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств   |    | 6   |   | 3         | 108         | 18 | 18 | 72  |  |  |   |   | 2 |   |  |  | ПК-7,10        |
| Б1.2.15     | Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств  | 67 |     | 7 | 7         | 252         | 54 | 54 | 144 |  |  |   |   | 3 | 3 |  |  | ОПК-2,7, ПК-6  |
|             | <b>Дисциплины по выбору</b>   |    |     |   | <b>32</b> | <b>1152</b> |    |    |     |  |  |   |   |   |   |  |  |                |
| Б1.2.16.1/2 | Основы теории надежности радиоэлектронных средств/Основы обеспечения остаточного ресурса радиоэлектронных средств | 3  |     | 3 | 4         | 144         | 18 | 18 | 108 |  |  | 2 |   |   |   |  |  | ПК-5,6, ПСК-3  |
| Б1.2.17.1/2 | Элементная база радиоэлектронных средств/ Функциональные узлы радиоэлектронных средств                            | 4  |     |   | 4         | 144         | 36 | 36 | 72  |  |  | 4 |   |   |   |  |  | ОПК-5, ПК-5    |
| Б1.2.18.1/2 | Компьютерное моделирование радиоэлектронных средств / Моделирование датчиковой аппаратуры                         |    | 5   |   | 3         | 108         | 18 | 36 | 54  |  |  |   | 3 |   |   |  |  | ОПК-6, ПК-1    |



|        |   |    |     |    |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |
|--------|---|----|-----|----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------|
| Э.1    | Элективные дисциплины по физической культуре            |    |     |    |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |
| Э.1.1  | Прикладная физическая культура                          |    | 1-6 |    | 328 |    |    | 328 | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    | ОК-8         |
| ФТД    | Факультативы (адаптационный модуль)                     |    |     |    |     |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |              |
| ФТД.А1 | Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний |    | 4   | 2  | 72  | 18 | 18 | 36  |    | 2  |    |    |    |    |    |    |    | СЦК-2, СЦК-4 |
| ФТД.А2 | Адаптивные информационные и коммуникационные технологии |    | 1   | 2  | 72  | 18 | 18 | 36  | 2  |    |    |    |    |    |    |    |    | СЦК-1, СЦК-3 |
|        | Всего ауд. часов в семестре                             |    |     |    |     |    |    |     | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |              |
|        | Количество экзаменов                                    | 28 |     |    |     |    |    |     | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |    |              |
|        | Количество зачетов                                      |    | 52  |    |     |    |    |     | 6  | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  | 6  | 7  |    |              |
|        | Количество курсовых работ (проектов)                    |    |     | 14 |     |    |    |     | 1  | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |    |              |

**Вносят:**

Кафедра "Конструирование и производство радиоаппаратуры"  
Заведующий кафедрой



Н.К. Юрков

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники  
Декан факультета



В.Д. Кревчик

Директор Политехнического института



Д.В. Артамонов

**Согласовано:**

Директор ЦКСИО



О.С. Симакова

Председатель МС



**Аннотации рабочих программ учебных дисциплин (модулей)**

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б.1.1.01 «ИСТОРИЯ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**Цели и задачи дисциплины:**

Целями освоения учебной дисциплины «История» является знакомство студентов с основными разделами истории России и всемирной истории. В результате изучения дисциплины бакалавр должен иметь представление об основных исторических событиях, этапах эволюции российской государственности и ее институтов, социально-экономического развития, специфике модернизации, тенденциях внешней политики и изменениях геополитической ситуации.

**Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «История» находится в базовой части учебного плана **Б.1.1.01** и является одной из дисциплин, формирующих общекультурные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению «Конструирование и технология электронных средств». Изучение дисциплины опирается на знания, усвоенные в ходе получения среднего образования. Компетенции, приобретённые в ходе изучения дисциплины, способствуют изучению дисциплины «Философия», «Экономика и организация производства», «Правовое обеспечение профессиональной деятельности».

**Компетенции:**

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| 1                | 2  | 3  |
| ОК-2             | способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | <p>Знать: основные этапы становления российского государства, основные закономерности исторического развития, место и роль России в истории человечества и в современном мире;</p> <p>Уметь: выявлять движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе; формировать свою гражданскую позицию</p> <p>Владеть: элементами исторического анализа, навыками критического восприятия информации.</p> |
| ОК-6             | □ способность работать в команде толерантно воспринимая социальные и культурные различия                                       | <p>Знать: роль культурных традиций и исторического наследия в жизни в современной цивилизации</p> <p>Уметь: толерантно воспринимать социальные и культурные различия</p> <p>Владеть: навыками организации работы в команде</p> <p>Уметь: определять необходимость использования правовых норм в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками использования правовых</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | и этических норм в профессиональной деятельности |
|--|--|--|

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

История в системе гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV вв. и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX вв.: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX веке. Россия и мир в конце XX-начале XXI в.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.02 «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (АНГЛИЙСКИЙ)»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 ЗЕТ (252 часа).**

### **Цели и задачи дисциплины:**

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

Изучение иностранного языка также призвано обеспечить развитие комплекса общекультурных и общенаучных компетенций, включая:

- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры студентов;
- повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию.

### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Курс «Английский язык» включен в базовый цикл Федерального компонента государственного образовательного стандарта высшего образования по *направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»* (блок Б.1.1.02).

Содержание дисциплины обеспечивает **практическую направленность** в системе обучения и соответствующий уровень использования иностранного языка в будущей профессиональной деятельности.

Таким образом, английский язык становится рабочим инструментом, позволяющим выпускнику совершенствовать свои знания, изучая современную иностранную литературу по соответствующей специальности. Наличие необходимой коммуникативной компетенции дает возможность выпускнику вести плодотворную деятельность по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующих и смежных областях науки и техники, а также в сфере делового профессионального общения.

Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются, однако, для определения уровня изучения дисциплины на факультете в целом и в отдельных учебных группах рекомендуется проводить входное тестирование для определения исходного уровня коммуникативной компетенции обучающихся.

Интегрированным результатом изучения курса должно стать достижение студентами коммуникативной компетенции на уровнях А2-В1 по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками. Понятие «коммуникативная компетенция» рассматривается как совокупность личных качеств студентов (ценностно-смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и способностей) и определяется, как способность решать проблемы и самостоятельно находить ответы на вопросы, возникающие в процессе про-

фессионального, учебного, социально-культурного и бытового общения на иностранном языке.

Минимальные требования к уровню иноязычной коммуникативной компетенции студентов по завершению курса обучения не выходят за рамки уровня А2 по Общеввропейской шкале уровней владения иностранными языками и обеспечивают возможность получения зачета (зачетной единицы/ кредита).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Английский язык»

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| 1                | 2  | 3  |
| ОК-5             | <i>«способность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия»</i> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лексический минимум в объёме общего и терминологического характера (для иностранного языка);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке для получения необходимой информации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода суждений;</li> <li>- навыками критического восприятия информации;</li> <li>- иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.</li> </ul> |
| ОК-6             | <i>«способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия»</i>   | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лексический минимум в объёме общего и терминологического характера (для иностранного языка);</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке для получения необходимой информации;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</li> <li>- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода суждений;</li> <li>- навыками критического восприятия информации;</li> <li>- иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.</li> </ul> |

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

**Грамматика:** Порядок слов в предложении. Вопросительные предложения. **Лексика:** основные способы словообразования. Выполнение лексических упражнений по теме: “Our University ” **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. **Unit 1. Грамматика:** система времен действительного залога **Лексика:** Выполнение лексических упражнений по теме: “Higher Education in the Russian Federation” **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. **Unit 2. Грамматика:** Степени сравнения прилагательных. Сравнительные конструкции **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Higher Education in Great Britain». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. **Unit 2. Грамматика:** Причастия I, II **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Higher Education in the USA». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. **Грамматика:** Герундий, сравнение ing-форм. **Лексика:** Выполнение лексических упражнений по теме «Inventors and Inventions». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текста по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Аннотирование. **Грамматика:** Страдательный залог. **Лексика:** Выполнение лексических упражнений по теме «Computer Development». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текста по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Аннотирование. **Грамматика:** Модальные глаголы и их эквиваленты **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Scientific and Technological Progress». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме.) **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Аннотирование. **Грамматика:** функции и значения глаголов “to be”, “to have” **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Scientific and Technological Progress». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме.) **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Аннотирование. Основной курс. **Грамматика:** Сослагательное наклонение. Условные предложения. **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Communication ». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. **Грамматика:** Инфинитив и инфинитивные обороты. **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Computers ». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. **Письмо:** выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. **Грамматика:** Сложные формы причастий. Независимый причастный оборот. **Лексика:** выполнение лексических упражнений по теме «Automation ». **Чтение:** поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. **Аудирование:** аудирование текстов по теме. **Говорение:** правила речевого этикета. Диалогическая и мо-

нологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. Грамматика: Герундий и сложный герундиальный оборот Лексика: выполнение лексических упражнений по теме «Robots». Чтение: поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. Аудирование: аудирование текстов по теме. Говорение: правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. Грамматика: общее повторение Лексика: выполнение лексических упражнений по теме «Information Systems». Чтение: поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. Аудирование: аудирование текстов по теме. Говорение: правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. Грамматика: повторение Лексика: выполнение лексических упражнений по теме «My Faculty». Чтение: поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. Аудирование: аудирование текстов по теме. Говорение: правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. Грамматика: повторение Лексика: выполнение лексических упражнений по теме «Computer System. Types of Computers». Чтение: поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. Аудирование: аудирование текстов по теме. Говорение: правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме. Основной курс. Грамматика: повторение Лексика: выполнение лексических упражнений по теме «Computer Anxiety. Computer Literacy». Чтение: поисковое, ознакомительное, изучающее, чтение текстов по теме. Аудирование: аудирование текстов по теме. Говорение: правила речевого этикета. Диалогическая и монологическая речь по теме. Письмо: выполнение письменных заданий по теме.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.3 ФИЛОСОФИЯ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### **Цели и задачи дисциплины:**

- научить студентов выявлять, систематизировать и критически осмысливать мировоззренческие компоненты, включенные в различные области гуманитарного знания и культуру в целом;

- формировать духовный мир личности, осознающей свое достоинство и место в обществе, цели и смысл своей жизни, социальной активности, а потому, ответственной за свои поступки и способной принимать решения;

- сформировать адекватную современным требованиям методологическую культуру, позволяющую учитывать в профессиональной деятельности социальные, экологические и психологические последствия последней, увязывать разнородные технические, экологические и культурные факторы в единый системный комплекс; соотносить специально-научные и технические задачи с масштабом гуманистических ценностей;

- с учетом относительности и изменчивости профессионального знания помочь будущему специалисту научиться гибко реагировать на изменения в содержании и целях профессиональной деятельности.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- получение знаний об основных направлениях, проблемах, теориях и методах философии;

- выработка культуры мышления, способности к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации;

- формирование навыков публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Учебная дисциплина «Философия» является основополагающей дисциплиной в

единой системе познания природы, культуры и человеческой личности, дающей целостное представление о мире и о месте человека в нем.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- всемирной истории и истории России, обществознания в средней школе; истории в ВУЗе.

**Знания** основных периодов развития в мировой и Отечественной истории; об обществе как целостной развивающейся системе в единстве и взаимодействии его основных сфер и институтов; базового понятийного аппарата социальных наук; основных тенденций и возможных перспектив развития мирового сообщества в глобальном мире; методов познания социальных явлений и процессов; основные закономерности и тенденции развития мирового исторического процесса, место и роль России в истории человечества и в современном мире.

**Умения:** выявлять основные причины и движущие силы исторического процесса; применять полученные знания в повседневной жизни, прогнозировать последствия принимаемых решений; выявлять причинно-следственные, функциональные, иерархические и другие связи социальных объектов и процессов; грамотно и самостоятельно анализировать и оценивать социальную ситуацию в России и за ее пределами.

**Навыки:** самостоятельного критического мышления; оценивания социальной информации, умений поиска информации в источниках различного типа для реконструкции недостающих звеньев для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов общественного развития.

Знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплины «Философия», используются в качестве мировоззренческих установок, онтологических и гносеологических принципов, методологических оснований изучения всех последующих дисциплин, а также при прохождении учебных и производственных практик.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) «Философия»

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ОК-1             | Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | <p><b>Знать:</b> философские аспекты мировоззренческих, социально и личностно значимых проблем</p> <p><b>Уметь:</b> различать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; осмысливать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; осознавать возможности разных взглядов на решение мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем; формулировать варианты решения мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем; определять место, роль и значение мировоззренческих, социально и личностно значимых философских проблем</p> <p><b>Владеть:</b> способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы.</p> |

#### Основные дидактические единицы (разделы):

Философия: сущность и предназначение. Предмет философии. История философии.

фии. Основные этапы становления философского знания. Философская онтология. Учение о бытии: материя и сознание. Философское учение о развитии. Теория познания. Познание: возможности и границы. Научное познание. Философская антропология. Человек как философская проблема. Экзистенциальные ценности человека. Социальная философия. Общество как объект философского анализа. Исторический процесс и философия истории. Философия культуры. Понятие культуры, ее сущность и основные функции. Духовная жизнь общества. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Философские проблемы техники. Философские проблемы техники

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.04 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Экономика и организация производства» являются формирование у студентов знаний, умений и навыков в области экономики и организации производства: формирование общекультурных компетенций ОК-3, а также профессиональных компетенций

### 2. Место дисциплины «Экономика и организация производства»

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» дисциплина «Экономика и организация производства» относится к блоку Б1.

Изучению данной дисциплины предшествовали такие дисциплины как «Экономика», «Философия». Полученные знания и навыки могут применяться в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Экономика и организация производства»:

| Коды компетенций | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции  |
|------------------|--|---|
| 1                | 2  | 3.  |
| ОК – 3           | Обладать способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.                            | <b>Знать:</b> основы экономических знаний<br><b>Уметь:</b> применить знания для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах<br><b>Владеть:</b> навыками расчета и анализа экономических показателей.   |
| ПК – 4           | Обладать способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств | <b>Знать:</b> приёмы и методы проектного анализа конструкций электронных средств<br><b>Уметь:</b> выбирать наиболее экономичный вариант технического решения<br><b>Владеть:</b> навыками расчета показателей технического уровня и эффективности производства электронных средств |

### Основные дидактические единицы (разделы):

Производственные ресурсы и показатели эффективности их использования. Основные фонды. Состав и структура основных фондов. Учет и оценка основных фондов. Фи-

зический и моральный износ основных фондов. Амортизация основных фондов. Расчет амортизационных отчислений. Показатели и пути улучшения использования основных фондов. Состав и структура оборотных средств. Определение потребности предприятия в оборотных средствах. Источники формирования оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств. Трудовой потенциал предприятия. Состав и структура персонала промышленного предприятия. Определение потребности в персонале. Производительность труда как показатель эффективности использования персонала.

Экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности. Оценка издержек производства, методы их расчета. Ценообразование на предприятии. Система цен, функции цены. Ценовые стратегии. Прибыль и рентабельность предприятия. Оценка и анализ финансового состояния предприятия.

Организация производственных процессов во времени и пространстве. Расчет длительности производственного цикла при различных видах движения предметов труда с операции на операцию. Оптимизация производственного цикла. Определение длительности производственного цикла сложного производственного процесса.

Организация, нормирование, мотивация и оплата труда. Виды норм. Тарифная Система оплаты труда. Элементы тарифной системы оплаты труда. Мотивация труда как основа управления персоналом.

Планирование производства. Система планов и их взаимосвязь. Стратегическое и оперативное планирование. Сущность, задачи и функции планирования. Принципы и методы планирования.

Оценка экономической эффективности инвестиционных и инновационных проектов. Методы оценки эффективности инвестиций: расчет чистой дисконтированной стоимости, срока окупаемости, внутренней нормы доходности. Классификация инвестиционных проектов. Сущность инноваций, их классификация.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.05 ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины.**

Целями изучения дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» являются:

- формирование знаний комплекса правовых норм, необходимых для регулирования общественных отношений в сфере будущей профессиональной деятельности и юридических норм, регулирующих сферу гражданско-правовых отношений;
- целостного представления о правовых и моральных основах социального взаимодействия и реализации позитивных и негативных (юридическая ответственность) элементов профессиональной деятельности;
- развитие способности применения комплекса правовых норм в сфере будущей профессиональной деятельности.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО.**

Учебная дисциплина «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» относится к базовой части Блока 1 структуры программы бакалавриата. Содержание дисциплины рассчитано на студентов, имеющих общие представления и базовые знания по таким дисциплинам из школьной программы, как «обществознание», «человек и общество», «основы правовых знаний», необходимые для изучения отдельных категорий государства и права.

С помощью дисциплины «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» студенты ориентируются в системе законодательства, получают навыки использования

нормативно-правовых актов и их анализа применительно к конкретной жизненной ситуации, овладеют правовой терминологией.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОК-4             | «способность использовать основы правовых данных знаний в различных сферах деятельности». | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль правовых и моральных норм в социальном взаимодействии,</li> <li>- основные этапы и закономерности исторического развития общества.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать особенности современной гражданско-правовой ситуации,</li> <li>- формулировать и аргументировать принципы собственной гражданской позиции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками ориентации в законодательной базе для выработки модели адекватного правового и гражданского поведения в различных правовых ситуациях.</li> </ul> |

#### Основные дидактические единицы (разделы):

**Теория государства.** Понятие государства. Основные теории происхождения государства. Сущность государства. Понятие и система функций государства. Форма государственного устройства. Форма правления. Политический режим. Типология государства: формационный и цивилизационный подходы. Геополитические факторы в развитии государства. Становление и развитие теории правового государства. Понятие и признаки правового государства. Правовое государство и гражданское общество. Основные направления правовой реформы в современной России. Основные правовые системы современности.

**2. Теория права.** Происхождение и сущность права. Право и его роль в современном обществе. Право в системе социальных норм. Право и экономика. Основные понятия права. Норма права: понятие и структура. Основные виды правовых норм. Источники российского права. Нормативно-правовые акты. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Понятие, структура и виды правоотношений. Юридические факты. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Понятие, состав и виды правонарушения. Понятие и виды юридической ответственности.

**3. Конституционное право.** Сущность конституционного права. Конституция Российской Федерации - Основной закон государства. Понятие и структура Конституции РФ. Гуманистические основы Российского государства. Особенности федеративного устройства Российской Федерации. Система органов государственной власти и местного самоуправления в Российской Федерации. Экономические и политические основы конституционного строя. Понятие и конституционные принципы правового статуса личности. Гражданство РФ. Система основных прав и свобод граждан. Избирательное право и его принципы. Конституционные обязанности граждан. Конституционные гарантии прав и свобод человека и гражданина.

**4. Гражданское право.** Понятие гражданского права. Принципы и система гражданского права. Гражданское законодательство. Гражданское правоотношение: понятие и виды. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Граждане как субъекты гражданского права. Правоспособность и дееспособность граждан. Имя и место

жительства гражданина. Признание гражданина умершим и безвестно отсутствующим. Юридические лица. Понятие и виды юридических лиц. Правоспособность юридических лиц. Создание, реорганизация и ликвидация юридических лиц. Понятие и юридическая классификация вещей. Деньги и ценные бумаги. Понятие имущества. Результаты творческой деятельности, информация. Результаты работ. Нематериальные блага. Понятие сделки. Виды сделок. Форма сделок. Условия действительности сделок. Недействительные сделки. Понятие и виды представительства. Доверенность. Представительство без полномочий. Понятие права собственности. Формы права собственности. Основания возникновения и прекращения права собственности. Право общей собственности. Защита права собственности. Понятие и основания возникновения обязательств. Исполнение обязательств. Обеспечение исполнения обязательств. Изменение и прекращение обязательств. Договорные правоотношения. Гражданско-правовой договор: понятие, значение, содержание, форма. Характеристика отдельных видов гражданско-правовых договоров. Открытая информация и информация ограниченного доступа. Документированная информация о государственной, коммерческой и служебной тайне. Правовые основы защиты информации.

**5. Семейное право.** Условия и порядок заключения и расторжения брака. Недействительность брака. Личные неимущественные и имущественные права и обязанности супругов. Брачный договор. Права и обязанности родителей и детей. Алиментные обязательства членов семьи. Формы воспитания детей, оставшихся без попечения родителей.

**6. Трудовое право.** Понятие трудового права. Источники трудового права. Субъекты трудового права: граждане, работодатели, трудовые коллективы, профсоюзы. Правила приёма на работу. Трудовой договор. Виды трудового договора. Порядок заключения и прекращения трудового договора. Рабочее время: понятие, виды. Нормальная продолжительность рабочего времени. Сокращенная продолжительность рабочего времени. Время отдыха: понятия, виды. Ежегодные отпуска. Дополнительные отпуска. Отпуск без сохранения заработной платы. Заработная плата. Минимальный размер оплаты. Системы оплаты. Оплата труда, применяемого в особых условиях. Дисциплина труда. Дисциплинарная ответственность. Материальная ответственность, понятия, виды. Порядок привлечения к материальной ответственности.

**7. Административное право.** Понятие административного права. Источники административного права. Понятие, правовой статус и виды органов исполнительной власти. Административные правонарушения: понятие, состав, виды. Административная ответственность: понятие и признаки. Понятие законности и способы её обеспечения в деятельности органов исполнительной власти. Государственный контроль. Прокурорский надзор. Административно-правовые режимы: понятие и виды.

**8. Уголовное право.** Понятие уголовного права. Система уголовного права. Функции и задачи уголовного права. Понятие преступления и его виды. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Социальные предпосылки уголовной ответственности. Природа уголовной ответственности. Основания уголовной ответственности. Наказания: понятия, цели, система, виды. Назначение наказания. Освобождение от уголовной ответственности и уголовного наказания. Характеристика отдельных видов преступлений.

**9. Медицинское право.** Медицинское право как отрасль права, наука и учебная дисциплина. Источники медицинского права и состав законодательства об охране здоровья граждан. Субъекты и объекты медицинского права. Правовое обеспечение медицинской деятельности. Правовой режим медицинской услуги. Принципы охраны здоровья граждан: общая характеристика. Права и обязанности граждан в сфере охраны здоровья. Правонарушения в здравоохранении и юридическая ответственность. Правовое регулирование медицинской деятельности по планированию семьи.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.06 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 12 ЗЕТ (432 часа).**

### 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины Б1.1.06 «Математический анализ и теория функций комплексных переменных» являются изучение основных разделов математического анализа и теории функций комплексной переменной, а также освоение студентами методов математического решения прикладных задач в области теории функций действительного и комплексного переменного.

### 2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Математический анализ и теория функций комплексных переменных» относится к базовой части цикла Б.1, по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» (КиПРА) в 1 и 2 семестрах.

*Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:*

– Математика и физика в объеме средней школы.

*Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:*

– Теория вероятностей и математическая статистика Б1.1.08;

– Физика Б1.1.09;

– Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств Б1.2.05;

– Основы теории надежности электронных средств/Основы обеспечения остаточного ресурса электронных средств Б1.2.16.1/2;

– Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств Б1.2.07;

– Компьютерное моделирование электронных средств/Моделирование датчиков аппаратуры Б1.2.18.1/2;

– Основы управления в радиоэлектронных системах Б1.1.22;

– Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств Б1.2.15.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенций | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОПК-1            | способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Знать: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и многих переменных, а также математический аппарат теории функций комплексной переменной.<br>Уметь: доказывать утверждения математического анализа и теории функций комплексной переменной. |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ОПК-2 | способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Знать: основные методы решения задач теории дифференциального и интегрального исчисления, а также теории функций комплексной переменной.<br>Уметь: применять на практике основные методы решения задач математического анализа и теории функций комплексной переменной. |
|-------|---|---|

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Кратные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Числовые и функциональные ряды. Комплексные числа и действия над ними. Функций комплексной переменной. Дифференцирование функций комплексной переменной. Интегрирование функций комплексной переменной. Комплексные ряды. Вычеты функций и их применение. Основы операционного исчисления.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.1.07 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» являются:

- ознакомление с основными понятиями современной линейной алгебры и аналитической геометрии и их приложениями;
- изучение основ линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для освоения других математических дисциплин и развития практических навыков решения задач;
- формирование у студентов представлений о линейной алгебре и аналитической геометрии, как одной из важнейших математических дисциплин, имеющей свой предмет, задачи и методы.

**2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к базовой части цикла Б.1, по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» (КиПРА) в 1 семестре.

*Изучение данной дисциплины базируется на знании следующей дисциплины:*

- Математика в объеме средней школы.

*Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:*

- Математический анализ и теория функций комплексного переменного Б1.1.06;
- Физика Б1.1.09;
- Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств Б1.2.05;
- Основы теории надежности электронных средств/Основы обеспечения остаточного ресурса электронных средств Б1.2.16.1/2;
- Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств Б1.2.07;
- Компьютерное моделирование электронных средств/Моделирование датчиков аппаратуры Б1.2.18.1/2;

- Основы управления в радиоэлектронных системах Б1.1.22;
- Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств Б1.2.15.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенций | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ОПК-1            | способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики           | <p><b>Знать:</b> основные законы, методы и положения теории линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии при решении прикладных задач; самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в специальной литературе; доводить решение задачи до практически приемлемого результата; уметь проводить доказательства и делать выводы.</p> <p><b>Владеть:</b> универсальным математическим аппаратом, позволяющим решать практические задачи.</p> |
| ОПК-2            | способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | <p><b>Знать:</b> базовые понятия и основные технические приемы матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств.</p> <p><b>Уметь:</b> решать основные задачи, формулировать и доказывать теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии</p> <p><b>Владеть:</b> стандартными методами аналитической геометрии и линейной алгебры и их применением к решению прикладных задач.</p>   |

#### Основные дидактические единицы (разделы):

Определители и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Векторы. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Линии на плоскости. Кривые второго порядка. Геометрия плоскостей и прямых в пространстве. Поверхности второго порядка.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.09 ФИЗИКА

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 14 ЗЕТ (504 часа).**

### 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины «Физика» состоят

- в изучении наиболее общих физических закономерностей и приобретении навыков проведения расчётов при исследовании физических задач, что приводит к формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения;
- в освоении ими современного стиля физического мышления и установление границ применимости физических законов и идеализированных моделей и схем.

### 2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина Б.1.1.09 «Физика» в учебном плане входит в базовую часть (блок Б.1) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. «конструирование и технология электронных средств»

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 14 зачетных единиц, или 504 часа. По дисциплине предусмотрено два зачета и два экзамена. Изучение данной дисциплины базируется на школьной подготовке студентов по математике и физике. Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины «Физика» готовят студента к освоению других профессиональных компетенций. Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- «Физические основы нано- и микроэлектроники»;
- «История радиоэлектронных средств»;
- «Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств»;
- «техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств»;

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физика»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| (ОПК-1)          | Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики           | <i>Знать</i> : фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики. |
|                  |   | <i>Уметь</i> : применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач.   |
|                  |   | <i>Владеть</i> : навыками практического применения законов физики.   |
| (ОПК-2)          | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | <i>Знать</i> : фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики. |
|                  |   | <i>Уметь</i> : применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач.   |
|                  |   | <i>Владеть</i> : навыками практического применения законов физики.   |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Физические основы механики. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Волновые свойства излучения. Квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Атомное ядро. Элементарные частицы.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.10. ХИМИЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЯ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Химия и электрохимия» является обеспечение будущего бакалавра знаниями в области современных достижений в химии и электрохимии, получение навыков применения полученных знаний в будущей специальности.

### 2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Химия и электрохимия» относится к базовой части дисциплин (Б.1). Данная дисциплина опирается на знания, полученные в ходе изучения курса математики, школьных курсов химии, физики и информатики. Компетенции, приобретенные в ходе изучения дисциплины, готовят студента к освоению профессиональных специальных компетенций при изучении дисциплин профессионального цикла: «Физические основы микро- и нано электроники», «Основы конструирования электронных средств», «Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств», «Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств», «Элементная база радиоэлектронных средств», «Функциональные узлы радиоэлектронных средств».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) Химия и электрохимия

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|---|--|
| ОПК-1            | способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Знать: основные положения современной теории строения атома, химической связи                                |
|                  |   | Уметь: выявлять взаимосвязь между строением и составом вещества и его свойствами                             |
|                  |   | Владеть: навыками составления уравнений химических реакций и стехиометрических расчетов                      |

### Основные дидактические единицы (разделы):

Общетеоретические вопросы химии. Строение атома, периодический закон. Основные положения теории химической связи. Химическая термодинамика. Основы термодинамики. Химическая кинетика. Кинетические уравнения. Катализ. Растворы. Растворы, способы выражения концентраций растворов. Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. рН. Буферные растворы. Гидролиз. Произведение растворимости. Раздел 3. Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов. химические источники тока. Электролиз. Электрохимическая кинетика. Поляризация электродов. Методы исследования электрохимических процессов. Поляризационные кривые. Полярография.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.11 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины «Промышленная экология» является ознакомление студентов с концептуальными основами экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере; формирование у бакалавров экологического мировоззрения на основе экологических знаний; воспитание навыков экологической культуры.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ АОПВО**

Дисциплина «Промышленная экология» в учебном плане находится в базовой части цикла Б.1 и является одной из дисциплин, формирующих знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профилю «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин:

- математика,
- физика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин базового цикла.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|-----------------|---|---|
| ОК-9            | способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций   | владеть:<br>- приемами оказания первой помощи;<br>- навыками практического применения законов экологии.   |
| ОПК-8           | готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | знать:<br>- проблемы экологии;<br>уметь:<br>- пользоваться нормативными документами и информационными материалами для решения практических задач охраны окружающей среды;<br>- прогнозировать возможное негативное воздействие современной технологии на экосистемы;<br>владеть:<br>- приемами оказания первой помощи;<br>- навыками практического применения законов экологии. |
| ПК-12           | способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности  | знать:<br>- проблемы экологии;<br>уметь:<br>- пользоваться нормативными документами и информационными материалами   |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|-----------------|--------------------------|---|
|                 |                          | для решения практических задач охраны окружающей среды;<br>- прогнозировать возможное негативное воздействие современной технологии на экосистемы;<br>владеть:<br>- навыками практического применения законов экологии. |

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экологическое состояние окружающей среды и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Техника и технологии защиты окружающей среды. Основы экологического права, профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области окружающей среды. Расчет воздействий предприятия на окружающую среду.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.1.12 ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАНО- И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

### **1 Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины Б.1.1.12 «Физические основы нано- и микроэлектроники» является формирование знаний о физических принципах работы приборов микро- и микроэлектроники, включая изучение основных законов, определяющих электрофизические и оптические свойства объектов нанометрового масштаба и структур с пониженной размерностью. Ознакомление с основными подходами, используемыми в технологии формирования нано- и микроструктур, достижениями и перспективами полупроводниковой микроэлектроники. Формирование навыков экспериментальных исследований материалов и приборных структур нано - микроэлектронной техники.

### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Физические основы нано- и микроэлектроники» в учебном плане находится в вариативной части, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки *«Проектирование и технология радиоэлектронных средств»*.

*Изучение данной дисциплины базируется на знаниях следующих дисциплин:*

– Математический анализ и теория функции комплексной переменной, линейная алгебра и аналитическая геометрия, теория вероятностей и математическая статистика, физика, химия и электрохимия, введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств;

*Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:*

– Материалы конструкций электронных средств.  
 – Применение полимеров и композитов в конструкциях радиоэлектронных средств.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции. В результате освоения дисциплины обучающийся должен   |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ОПК-2            | Способность выявлять естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующих физико-математический аппарат | Знать: основные физические законы, определяющие электрофизические и оптические свойства объектов нанометрового масштаба и структур с пониженной размерностью.<br>Уметь: рассчитывать и проектировать базовые элементы приборных структур нано- и микроэлектронной техники.<br>Владеть: методами расчета основных характеристик нано- и микроэлектронных компонентов в составе радиоэлектронных систем |
| ПК-2             | Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты   | Знать: физические принципы работы приборов нано- и микроэлектроники.<br>Уметь: анализировать экспериментальные данные, полученные в ходе выполнения эксперимента.<br>Владеть: способностью к обобщению информации.  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основы квантовой механики и статистической физики. Структура и электронные свойства твердых тел. Контактные и поверхностные явления. Микроминиатюризация изделий микро – и наноэлектроника. Заключительная лекция. Обобщение материала.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.1.13 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 8 ЗЕТ (288 часа).**

**1.Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии конструирования электронных средств» является изучение методологий и принципов конструирования с использованием современных систем автоматизированного проектирования; освоение построения ассоциативных чертежей и параметрических моделей конструкций РЭС; обобщение и углубление теоретических и практических знаний и навыков в применении систем автоматизированного проектирования конструкций электронных средств.

**2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Информационные технологии конструирования электронных средств» в учебном плане находится в блоке Б1 в базовой части дисциплин, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для

бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б.1.2.04);

Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02),

Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств (Б1.2.08),

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Выпускная квалификационная работа (Б.3)

### **3. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Автоматизация производственных процессов РЭС»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| ОПК-4            | Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации  | <p><b>Знать:</b> современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными средствами выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации.</p> |
| 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 | <p><b>Знать:</b> современные средства поиска, хранения, обработки и анализ информации и представления ее в требуемом формате</p> <p><b>Уметь:</b> использовать прикладные системы поиска, хранения, обработки и анализ информации и представления ее в требуемом формате.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации</p>   |
| ПК-3             | Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;                      | <p><b>Знать:</b> методы сбора обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при выборе информационных технологий и программных пакетов проектирования электронных средств.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные методы сбора, обработки и анализа научно-технической информации при выборе информационных технологий и программных пакетов проектирования электронных средств.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <b>Владеть:</b> методами сбора, обработки и анализа научно-технической информации при информационных технологиях и программных пакетов проектирования электронных средств. |
|--|--|--|

**Основные дидактические единицы (разделы):**

История САПР. Эволюция программного и аппаратного обеспечения. Раздел 2. Классы САПР. Стандарты. Место ИТ и САПР в процессе проектирования. ECAD/EDA. Задачи. Примеры. Схемотехническое моделирование. Основные алгоритмы. Схемотехническое моделирование. Практика работы в современных пакетах. Трассировка межсоединений. Основные алгоритмы. Трассировка межсоединений. Практика работы в современных пакетах. Твердотельное моделирование. Теория и практика. Оформление документации. Теория и практика. САЕ. Основные виды моделей и их численные реализации. Теплофизическое моделирование. Механическое моделирование в частотной области. Механическое моделирование во временной области. Моделирование ЭМИ/СВЧ. САПР расчета надежности. Комплексное моделирование. САМ. Подготовка к производству. Вопросы межсистемного взаимодействия. Жизненный цикл. CALS технологии. Основные стандарты информационного взаимодействия. ЕИП. PDM/PLM. Облачные технологии. Технологии быстрого прототипирования. Виртуальные предприятия. Перспективы развития ИТП.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.1.15 – БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - вооружить бакалавра теоретическими знаниями и практическими навыками в области безопасности сфере профессиональной деятельности, рассматривая при этом полученное образование как элемент общей культуры бакалавра и базис технологий достижения социально обоснованного уровня безопасности.

**2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ АОПВО**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» в учебном плане находится в базовой части профессионального цикла и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин: математика, физика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин профессионального цикла, базовой (общепрофессиональной) и вариативной частей.

**3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|-----------------|--|--|
| ОК-9            | способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в ус- | знать:<br>- способы и приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрез-                          |

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|-----------------|---|--|
|                 | ловиях чрезвычайных ситуаций  | <p>высших ситуаций;</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оказывать первую помощь;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методами защиты производственного персонала и населения от воздействий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</li> </ul>  |
| ОПК-8           | готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- международные и российские стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами защиты производственного персонала и населения от воздействий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</li> </ul>   |
| ПК-12           | способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности  | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- международные и российские стандарты и нормы в области безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности в профессиональной сфере;</li> <li>- основные техносферные опасности и риски, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека, методы защиты от них;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- идентифицировать основные производственные факторы, выбирать методы защиты от них и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения расчетов для определения значений производственных факторов;</li> <li>- основными методами защиты производственного персонала и населения от воздействий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</li> </ul> |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Управление безопасностью жизнедеятельности (БЖД). Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения БЖД. Организация охраны труда на предприятии. Основы физиологии труда в системе «человек-среда обитания». Воздействие негативных факторов на человека, нормирование, оценка техногенных рисков. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрез-

вычайных ситуациях. Оценка условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.16 – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 9 ЗЕТ (324 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Цели и задачи дисциплины: изучить методы анализа электрических цепей, физические основы, характеристики и параметры полупроводниковых приборов, их моделирования современными программными средствами.

### **2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Теоретические основы схемотехники электронных средств» относится к базовой части профессионального цикла Б.1, модулю *общепрофессиональной подготовки* студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализуется на факультете естественных наук, нанотехнологий и радиоэлектроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 и 4 семестрах.

*Изучение дисциплины «Теоретические основы схемотехники электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

- . **Б1.1.6** – Математический анализ и теория функции комплексных переменных;
- . **Б1.1.7** – Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- . **Б1.1.9** – Физика;
- . **Б1.1.10** – Химия и электрохимия.

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- . **Б1.1.18** – Схемо- и системотехника электронных средств;
- . **Б1.1.22** – Основы управления в радиоэлектронных схемах
- . **Б1.2.15** – Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств.

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Теоретические основы схемотехники электронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| ОПК-3            | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей | <p>Знать: основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; основные методы анализа электрических цепей; основные методы анализа магнитных цепей</p> <p>Уметь: формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчёты простей-</p> |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | ших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространённых электрических цепей   |
|       |  | Владеть: навыками расчёта электрических цепей  |
| ОПК-7 | Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Знать: основные типы компонентов электронных средств, их характеристики, параметры, модели<br>Уметь: определять характеристики цепей и сигналов; —проводить физические и компьютерные эксперименты, составлять отчёты об их результатах; анализировать физические процессы, происходящие в полупроводниковых приборах с целью прогнозирования их параметров<br>Владеть: способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздействиях; навыками описания и обоснования результатов экспериментов и расчётных методик. |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Нелинейные электрические цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Основные понятия и математические модели теории электромагнитного поля. Параметры и характеристики полупроводниковых приборов, схемы замещения. Усилительные каскады переменного и постоянного тока. Частотные и переходные характеристики. Обратные связи в усилительных устройствах. Операционные и решающие усилители. Вторичные источники питания.

### **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Б1.1.17 – ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часа).**

##### **1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Основы конструирования электронных средств» является изучение основных методов конструирования электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями качества и условиями эксплуа-

тации, а также приобретение студентами практических навыков конструирования радиоэлектронных средств, получение образования, позволяющего выпускнику успешно работать с радиоэлектронными средствами в избранной области деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» относится к основной (базовой) части программы (**Блок 1**), обеспечивающий знания в области конструирования электронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств в проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Основы конструирования электронных средств» базируется на знаниях следующих дисциплин:

### Б1.1 Базовая часть:

Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Теория вероятностей и математическая статистика

Физика

Химия и электрохимия

Промышленная экология

Физические основы микро- и нанoeлектроники

Инженерная и компьютерная графика

Теоретические основы схемотехники электронных средств

Материалы конструкций электронных средств

### Б1.2 Вариативная часть

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств

Основы теории надежности электронных средств

Элементная база электронных средств

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств

Технология производства электронных средств

Управление качеством электронных средств

Технология деталей радиоэлектронных средств

Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств

Интеллектуальные конструкторско-технологические системы

Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств

Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы конструирования электронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению: ПК-5, ПК-6 ПК-7

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                        |
|------------------|---|---|
| ПК-5             | студент должен обладать готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств; | <b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.     |
|                  |   | <b>Уметь:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств. |

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
|                  |   | средств.  |
|                  |   | <b>Владеть:</b> правилами разработки технического задания для проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.  |
| ПК-6             | студент должен обладать готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b> методики расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности   |
|                  |   | <b>Уметь:</b> осуществлять расчет и проектирование модулей электронных средств.   |
|                  |   | <b>Владеть:</b> методиками расчета и проектирования модулей электронных средств различного уровня сложности   |
| ПК-7             | студент должен обладать способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.   | <b>Знать:</b> методы разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы.   |
|                  |   | <b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.  |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы с использованием средств вычислительной техники. |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Основы конструирования электронных средств (ЭС)». Основные понятия и определения. Понятие ЭС, процесса конструирования. Основные направления исторического развития ЭС. Области применения радиоэлектроники. Связь радиоэлектроники с другими областями науки и техники. Иерархия конструирования (блочный-иерархический подход к проектированию РЭС: системная иерархия комплекса ЭС, последовательность этапов восходящего и нисходящего проектирования). Этапы процесса конструирования как основа для применения САПР. Анализ деятельности конструктора-проектировщика. Качества современного конструктора-проектировщика. Взаимоотношения между заказчиком, разработчиком, изготовителем. Научно-исследовательская работа и опытно-конструкторская работа. Стадии разработки ЭС: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая конструкторская документация. Особенности организации конструкторских работ в условиях сквозной комплексной автоматизации проектирования. Основные понятия стандартизации. ЕСКД. Виды изделий. Разработка текстовой и графической документации по ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов и требования, предъявляемые к ним. Правила составления технических условий. Учет, хранение и обращение конструкторской документации. ЕСПД. Основные понятия. Системный подход при конструировании ЭС (понятие системы, системного подхода, ЭС как большая система, особенности системного подхода при конструировании ЭС). Факторы, влияющие на конструкцию ЭС. Технология, фактор, влияющий на конструкцию ЭС. Фактор: человек-оператор, влияющий на конструкцию ЭС. Конструкция ЭС как структурное образование (уровни разукрупнения РЭС, базовые несущие конструкции). Классификация свойств конструкций ЭС. Задачи синтеза и анализа. Понятие структурного и параметрического синтеза. Математическая формулировка задачи синтеза. Выбор критерия оптимизации

РЭС. Многошаговый синтез через анализ, порядок оптимального проектирования. Заключение.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.18 – СХЕМО- И СИСТЕМОТЕХНИКА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Изучение принципов работы устройств и систем на базе аналоговой и цифровой электроники, приобретение знаний и умений компьютерного моделирования и физического макетирования каскадов и узлов при проектировании и оптимизации электронных средств. Приобретение навыков принятия новых схемных решений и правильного использования типовых, проверки и уточнения этих решений с помощью физического макетирования и компьютерного моделирования.

### **2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Схемо– и системотехника электронных средств» имеет индекс Б1.1.18 и относится к базовой части Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств». Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 5 семестре.

Изучение дисциплины «Схемо– и системотехника электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

- **Б1.1.6** – Математический анализ и теория функции комплексных переменных;
- **Б1.1.7** – Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- **Б1.1.9** – Физика;
- **Б1.1.16** – Теоретические основы схемотехники электронных средств

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- **Б1.1.22** – Основы управления в радиоэлектронных схемах
- **Б1.2.15** – Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств.

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы в конструирование ЭС»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| ОПК-3            | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей | Знать: основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; основные методы анализа электрических цепей; основные методы анализа магнитных цепей   |
|                  |   | Уметь: формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчёты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространённых электрических цепей |
|                  |   | Владеть: навыками расчёта электрических цепей  |
| ПК-6             | Готовностью выполнять   | Знать: способы построения аналоговых элек-   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием, с использованием средств автоматизации проектирования | тронных устройств; типовые методики расчёта аналоговых схем на дискретных компонентах и на интегральных операционных усилителях; применять знание характеристик и параметров компонентов электронных средств для построения узлов электронной аппаратуры; алгебру логики |
|  |  | Уметь: разрабатывать схемы аналоговых и цифровых устройств для решения поставленных задач;   |
|  |  | Владеть: навыками схемотехнического компьютерного моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств; навыками описания и обоснования принимаемых схемных решений; навыками составления инструкций по настройке узлов электронных средств        |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Устройство и свойства ключевых схем на БТ и МДП-транзисторах. Определение к.п.д. ключевого режима. Основы алгебры логики. Принцип действия основных логических элементов. Синтез комбинационных логических схем. Мультиплексоры и демультимплексоры. Триггеры типов RC, RSC и JK. Применение триггеров для построения регистров и счётчиков. Устройство и параметры ИМС памяти. Устройство, параметры и применение ЦАП и АЦП. Устройство цифровых фильтров. Взаимосвязь аналоговых и цифровых фильтров. Достоинства и недостатки цифровых фильтров. Проектирование сложных аналоговых устройств с добавлением цифрового устройства управления. Современные УМЗЧ с цифровым управлением.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.1.19 – «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 8 ЗЕТ (288 часа).**

**Цели освоения учебной дисциплины**

**Цели** дисциплины «Технология производства электронных средств»: изучение методов проектирования технологических процессов производства электронных средств, обеспечивающих их производство в соответствии с требованиями качества и условиями эксплуатации, получение знаний и навыков создания технологических процессов производства радиоэлектронных средств.

**Задачи дисциплины:** формирование представлений о технологии производства электронных средств как большой технической системы, системного подхода как методологической основы проектирования технологий радиоэлектронных средств, нормативной базы проектирования, стандартов, документооборота, элементной и конструктивной базы.

**2 Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Технология производства электронных средств» относится к базовой части цикла Б.1, по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» (КиПРА) в 7 и 8 семестрах.

Изучение дисциплины «Технология производства электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

история радиоэлектронных средств (Б1.2.01); экономика и организация производства (Б1.1.04); Математический анализ и теория функций комплексных переменных

(Б1.1.06); Физика (Б1.1.09); основы конструирования электронных средств (Б1.1.17); введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03); введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02); материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21), физические основы микро и наноэлектроники (Б1.1.12); основы конструирования электронных средств (Б1.1.17); Технология деталей радиоэлектронных средств (Б1.2.11).

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Технология производства электронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|---|--|
| ОПК-5            | должен обладать способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. | <b>Знать:</b> основные законы обработки экспериментальных данных   |
|                  |   | <b>Уметь:</b> применять методы обработки и представления экспериментальных данных                            |
|                  |   | <b>Владеть:</b> методиками обработки и представления экспериментальных данных                                |
| ПК-9             | должен обладать готовностью внедрять результаты разработок  | <b>Знать:</b> основные методы внедрения результатов разработок.  |
|                  |   | <b>Уметь:</b> внедрять результаты разработок   |
|                  |   | <b>Владеть:</b> методиками организации внедрения результаты разработок                                       |
| ПК-10            | должен обладать способностью выполнять работы по технологической подготовке производства                      | <b>Знать:</b> основы работы по технологической подготовке производства.                                      |
|                  |   | <b>Уметь:</b> проводить работы по технологической подготовке производства.                                   |
|                  |   | <b>Владеть:</b> приемами работы по технологической подготовке производства                                   |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение, Технологические процессы изготовления ЭС различных уровней. Технологичность конструкций ЭС. Принципы исследования и моделирования технологических процессов. Технология коммутационных устройств. Структура и задачи технологической подготовки производства. Сборочно-монтажные процессы. Регулирование и настройка ЭС. Проектирование, моделирование и оптимизация технологических процессов. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ЭС. Автоматизированные системы управления технологическими процессами электронных производств.

### **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.20 – «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

#### **1 Цели освоения учебной дисциплины**

Целями и задачами освоения учебной дисциплины «Управление качеством электронных средств» являются: получение студентами базовых знаний в области системного подхода к управлению качеством электронных средств (ЭС), с использованием математических методов оценки качества ЭС, методов квалиметрии, методов менеджмента качества электронных средств на различных этапах полного жизненного цикла производимой продукции; получение навыков применения методов контроля качества изделий с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Управление качеством электронных средств» относится к базовой части цикла Б.1, по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» (КиПРА) в 7 семестре.

*Изучение дисциплины «Управление качеством электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

- история радиоэлектронных средств Б1.2.01;
- Математический анализ и теория функций комплексных переменных Б1.1.06;
- Физика Б1.1.09;
- Основы конструирования электронных средств Б1.1.17;
- Введение в профессиональную деятельность Б1.2.03;
- введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств Б1.2.02;

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- Технология производства электронных средств Б1.1.19;

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Управление качеством электронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| ПК-2             | готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты;  | Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин при оценке качества ЭС, его прогнозировании и решении сопутствующих задач квалиметрии.  |
|                  |   | Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для контроля и прогнозирования качества электронных средств и технологических процессов на всех этапах жизненного цикла ЭС.   |
|                  |   | Владеть: методами контроля качества изделий и технологических процессов на этапах проектирования и производства ЭС с использованием методов математического анализа, теоретического и экспериментального исследования.  |
| ПК-3             | Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; | Знать: методы сбора обработки, анализа и систематизации научно-технической информации при выборе и определении основных показателей качества применительно к электронным средствам в области квалиметрии и менеджмента качества ЭС с использованием достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии |
|                  |   | Уметь: применять основные методы сбора, обработки и анализа научно-технической информации при выборе показателей качества ЭС, в области квалиметрии и менеджмента   |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | качества ЭС с использованием достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.   |
|      |  | Владеть: методом сбора, обработки и анализа научно-технической информации при определении показателей качества ЭС в области квалиметрии и менеджмента качества ЭС с использованием достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.   |
| ПК-4 | Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств | <p>Знать: документацию, этапы становления, модели системы менеджмента качества на предприятии и методы менеджмента качества электронных средств</p> <p>Уметь: разрабатывать документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии</p> <p>Владеть: навыками разработчика документации и участника в работе системы менеджмента качества на предприятии</p> |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение в дисциплину. Основные понятия, термины и количественные показатели качества ЭС. Методы оценки качества ЭС. Квалиметрия. Прогнозирование. Диагностика ЭС. Управление качеством технологических процессов. Статистические методы управления качеством ЭС. Контроль качества электронной аппаратуры. Синтез ЭС с учетом показателей качества. Системы менеджмента качества.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.21 –МАТЕРИАЛЫ КОНСТРУКЦИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### **1.Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Материалы конструкций радиоэлектронных средств» являются расширение и углубление знаний студентов в области современных конструкционных материалов, формирование знаний в области механических, теплофизических, электрохимических, оптических свойств материалов, используемых при создании радиоэлектронных средств (РЭС),

Задачи дисциплины: изучение строения, свойств, характеристик и областей применения полимеров и композитов; освоение методов выбора полимеров и композитов для различных видов конструкций РЭС; формирование у студентов знаний о технологии обработки современных конструкционных материалов РЭС.

### **2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Дисциплина «Материалы конструкций радиоэлектронных средств» относится к базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению подготовки **11.03.03 Конструирование и технология ЭС**, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 4 семестре.

Виды учебной работы: практические занятия. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).**

*Изучение дисциплины основано на предшествующих дисциплинах:* «Введение в профессиональную деятельность», «Физика», «Химия», «Материалы и компоненты электронных средств».

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:* «Проектирование технологической оснастки»; «Проектирование микроволновых систем»; «Автоматизированные системы технологической подготовки производства» и успешного прохождения производственной, научно-производственной практики, научно-исследовательской работы в семестре.

### **3.Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины/ ожидаемые результаты образования и компетенции студента по завершении освоения программы учебной дисциплины**

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| ПК-2             | Готовность проводить эксперименты по методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты | Знать: классификацию материалов радиоэлектронных средств; основные физико-химические свойства материалов, используемых в радиоэлектронных средствах; физические эффекты и явления, лежащие в основе применения материалов в РЭС; взаимосвязь между составом, структурой и комплексом свойств полимеров и композитов, определяющих их применение в РЭС; характеристики и состав полимеров и композитов, возможные области их применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факторов; |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | <p>Уметь: осуществлять выбор материалов для реализации деталей и несущих конструкций с учетом технологии и условий эксплуатации РЭС; осуществлять сравнение характеристик материалов РЭС, применять полимеры и композиты при проектировании конструкций радиоэлектронных средств с учетом их назначения, условий эксплуатации, стоимости и технологии изготовления изделия; осуществлять выбор технологического оборудования</p> <p>Владеть: методами определения различных механических, физико-химических и электрических параметров полимеров и композитов, применяемых в радиоэлектронных средствах, навыками пользования справочными материалами при выборе конструкционных материалов РЭС</p> |
| ПК-3 | Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | <p>Знать: методы разработки проектной и технической документации, оформления законченных технологических процессов.</p> <p>Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные технологические процессы.</p> <p>Владеть: навыками разработки проектной и технологической документации, оформления законченных технологических процессов с использованием средств вычислительной техники.</p>   |
| ПК-4 | Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств   | <p>Знать: приёмы и методы проектного анализа конструкций электронных средств</p> <p>Уметь: выбирать наиболее экономичный вариант технического решения</p> <p>Владеть: навыками расчета показателей технического уровня и эффективности производства электронных средств</p>   |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Классификация материалов радиоэлектронных средств по структурным признакам: кристаллы, полимеры, жидкие кристаллы, аморфные вещества. Механические свойства конструкционных материалов. Структура сплавов и диаграммы фазовых равновесий. Конструкционные металлические и неметаллические материалы. Органические конструкционные материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы (композиты). Методы получения металлических, органических, борных, углеродных, керамических и других волокон. Методы получения полимерных композиционных материалов (с полимерной матрицей) и переработки их в изделия: прессование, штамповка, литье под давлением, экструзия, намотка, напыление и др. Техничко-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды при изготовлении деталей из композиционных материалов. Области применения материалов.

### **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Б1.1.22 – ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ В РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМАХ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Изучение основ теории управления в радиоэлектронных системах, общих закономерностей процессов управления в таких системах, приобретение практических навыков расчета радиоэлектронных систем с применением методов математического анализа и моделирования, анализа и синтеза операторных структурных схем, формирования и прогнозирования динамических характеристик радиоэлектронных систем.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы управления в радиоэлектронных системах» в учебном плане имеет индекс Б1.1.22 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Изучение дисциплины «Основы управления в радиоэлектронных системах» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- Математический анализ и теория функций комплексной переменной (Б1.1.06).
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07).
- Физика (Б1.1.09).
- Теоретические основы схемотехники электронных средств (Б.1.1.16).

– Элементная база электронных средств / Функциональные узлы электронных средств (Б1.2.17.1/2).

- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б1.2.08).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Основы радиоэлектроники и связи (Б1.2.12).
- Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств (Б1.2.15).
- Проектирование АЦУ (Б1.2.20.1).
- Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1).
- Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы управления в радиоэлектронных системах»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции<br>(в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|---|
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования | <b>Знать:</b> основы моделирования объектов и процессов управления в радиоэлектронных системах с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.     |
|                  |   | <b>Уметь:</b> моделировать объекты и процессы управления в радиоэлектронных системах с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.               |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками моделирования объектов и процессов управления в радиоэлектронных системах с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования. |
| ПК-6             | Готовность выполнять  | <b>Знать:</b> основные методы и средства автоматизации про-   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ектирования, применяемые для разработки и расчета устройств управления в радиоэлектронных системах.   |
|  |   | <b>Уметь:</b> выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей радиоэлектронных систем.   |
|  |   | <b>Владеть:</b> навыками проектирования устройств управления радиоэлектронными системами с использованием средств автоматизации проектирования. |

### Основные дидактические единицы (разделы):

Понятие динамического звена радиоэлектронной системы. Динамические структурные схемы радиоэлектронных систем. Временные характеристики радиоэлектронных систем. Частотные характеристики радиоэлектронных систем. Интегрирующее звено радиоэлектронной системы. Дифференцирующее звено радиоэлектронной системы. Инерционное звено радиоэлектронной системы. Апериодическое звено второго порядка радиоэлектронной системы. Колебательное звено радиоэлектронной системы.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.23 РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Русский язык и культура речи» является систематизация и углубление знаний по русскому языку, полученных студентами в школе, для формирования умений и навыков в области культуры письменной и устной речи.

### 2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла.

Изучение данной дисциплины базируется на знании общеобразовательной программы по предмету «Русский язык».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Русский язык и культура речи»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--|--|
| ОК-5             | Способен логически верно выстраивать устную и письменную речь, к коммуникации в устной и письменной форме для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | <b>знать:</b><br>– условия логичности на уровне высказывания и условия логичности на уровне текста;          |
|                  |  | <b>уметь:</b><br>– строить устную и письменную речь в соответствии с условиями ясности и логичности          |
|                  |  | <b>владеть:</b><br>– коммуникативными навыками, обеспечивающими ясность и логичность речи                    |

### Основные дидактические единицы (разделы):

Введение в предмет. Понятие культуры речи. Правильность речи. Структурно-языковые типы норм современного русского литературного языка. Коммуникативные качества речи. Культура устной и письменной речи.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.1.24 «СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ»

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.1.24 «Социальная психология» является формирование целостного представления о психологической науке, её фундаментальных проблемах.

#### Задачи курса:

- дать представление о предмете, задачах и методах социальной психологии;
- раскрыть содержание теоретических понятий: «малая группа», «коллектив», «лидерство», «личность в группе», «социально-психологический климат в коллективе» и др.;
- дать представление о методике и технике проведения социально-психологических исследований.

### 2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Социальная психология» (Б1.1.24), относится к дисциплинам по выбору.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины Б1.1.24 «Социальная психология»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                                  |
|------------------|--|---|
| 1                |  | 3   |
| ОК-6             | способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия | Знать: психолого-педагогические основы социальной работы в команде и толерантного воспринимая социальных и культурных различий членов команды |
|                  |  | Уметь: реализовать технологии работы в команде и толерантного воспринимая социальных и культурных различий членов команды                     |
|                  |  | Владеть: компетенциями реализации технологий социальных и культурных различий членов команды  |
| ОК-7             | способность к самоорганизации и самообразованию  | Знать: основные концепции социально-психологической реализации способностей к самоорганизации и самообразованию                               |
|                  |  | Уметь: реализовывать технологии социально-психологических способностей к самоорганизации и самообразования                                    |
|                  |  | Владеть: компетенциями социально-психологическими способностями к самоорганизации и самообразованию   |

#### Основные дидактические единицы (разделы):

Общие основы социальной психологии. Предмет и методы социальной психологии. Основные области исследования. Краткий исторический очерк социальной психологии. Психология общения. Содержание, цели и средства общения. Формы, функции, виды и уровни общения. Основные закономерности общения. Взаимодействие в процессе обще-

ния. Теория групп в социальной психологии. Конфликт: функции, структура и динамика. Методы разрешения конфликтов. Механизмы развития группы. Проблема группового давления, конформизм. Модели развития групп. Управление малой группой. Проблема группы в социальной психологии. Малая группа: основные параметры и структура. Групповая совместимость, групповая сплоченность, принятие группового решения, эффективность групповой деятельности. Феномен межгруппового взаимодействия. Технологии группового развития в социальной психологии. Механизмы развития группы. Проблема группового давления, конформизм. Модели развития групп. Управление малой группой. Феномен больших социальных групп. Проблема группового сознания. Психология массовых явлений. Социально-психологическая характеристика личности. Понятие гендерной роли. Идеалы. Социализация и адаптация. Социальные установки личности. Социально-психологическая диагностика и прогнозирование социального поведения человека.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б-1 «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Физическая культура» являются: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизическая подготовка и самоподготовка к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Учебная дисциплина «Физическая культура» относится к федеральному компоненту цикла «Физическая культура» в государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования третьего поколения.

Настоящая программа по дисциплине «Физическая культура» составлена с учетом следующих законодательных, инструктивных и программных документов, определяющих основную направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре в высшей школе:

- Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 12.04.2007 № 329-ФЗ;
- приказы Минобрнауки России «Об утверждении и введении в действие федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлениям подготовки (специальностям)»;
- приказ Министерства образования Российской Федерации от 01.12.1999 года № 1025 «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования»;
- инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений. Утверждена приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 26.07.94 № 777.

Социогуманитарная направленность физической культуры вообще и, особенно, в образовательных заведениях всех уровней в стране является основным принципиальным положением Федерального закона «О физической культуре и спорте в Российской Федерации». В высших учебных заведениях дисциплина «Физическая культура» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения, раздел «Физическая культура» входит в число обязательных дисциплин. Свою образовательную и развивающую функции «Физическая культура» наиболее полно осуществляет в целенаправленном педагогическом процессе физического воспитания, который опирается на основные общедидакти-

ческие принципы: сознательности, наглядности, доступности, систематичности и динамичности. Именно этими принципами пронизано все содержание учебной программы дисциплины "Физическая культура", которые тесно связаны не только с физическим развитием и совершенствованием функциональных систем организма молодого человека, но и с формированием средствами физической культуры и спорта жизненно необходимых психических качеств, свойств и черт личности. Все это в целом находит свое отражение в психофизической надежности будущего специалиста, в необходимом уровне и устойчивости его профессиональной работоспособности.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Физическая культура»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОК-8             | Способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | <p>Знать: научно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни; социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности; методы и средства развития физических качеств человека (сила, быстрота, выносливость, гибкость, координация); законодательство РФ по физической культуре и спорту.</p> <p>Уметь: реализовывать знания по организации и проведению оздоровительных, профессионально-прикладных, спортивных занятий, физкультурно-спортивных конкурсов и соревнований в практической деятельности.</p> <p>Владеть: основами законодательства по физической культуре и спорту, методами и средствами физического воспитания и спорта для оптимизации работоспособности и здорового образа жизни; навыками организации и проведения оздоровительных, профессионально-прикладных, спортивных занятий, физкультурно-спортивных конкурсов и соревнований, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психического благополучия, развития и совершенствования психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.</p> |

В результате изучения дисциплины студент должен понимать роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста, знать основы физической культуры и здорового образа жизни, владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке), приобрести личный опыт использования физкультурно-спортивной деятельности для повышения своих функциональных и двигательных возможностей и для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

#### Основные дидактические единицы (разделы):

Теория. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового

образа студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Общая физическая, специальная и спортивная подготовка в системе физического воспитания. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Практика Легкая атлетика. « Физическая культура» Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или оздоровительных систем физических упражнений. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Диагностика при занятиях физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра. Волейбол.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2 .01 «ИСТОРИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### **1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «История электронных средств» являются: ознакомление с историей электронных средств, а также с основными направлениями и тенденциями развития современных электронных средств; создание у студентов целостного представления об общих тенденциях развития науки и техники в области электроники, телекоммуникаций, радиотехники и вычислительной техники, формирование научного мировоззрения.

### **2.МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ АОПВО**

Дисциплина «История электронных средств» относится к базовой части блока Б.1 направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 1 семестре.

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа). Виды учебной работы: лекции, практические занятия. Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Изучение дисциплины основано на предшествующих дисциплинах: «История»; «Введение в профессиональную деятельность»; «Физика».

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины «История электронных средств» необходимы обучаемым студентам для последующего усвоения учебного материала профессиональных дисциплин по направлению «Конструирование и технология электронных средств», а также формированию у них внутренней убежденности в правильности выбора этого направления обучения.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин: «Электротехника и электроника»; «Схемо- и системотехника электронных средств»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Основы радиоэлектроники и связи»; «Проектирование микроволновых устройств»; «Проектирование радиоэлектронных средств на базе программируемых БИС».

### **3.КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| 1                | 2  | 3   |
| ОПК-1            | Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | Знать: как появились электронные средства, и что явилось основой для их развития; работы каких ученых послужили их созданию;  |
|                  |  | Уметь:<br>– классифицировать общие процессы и явления, связанные с техническим прогрессом в области электроники по наиболее характерным отличительным признакам.<br>– собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, пользоваться литературными источниками и правильно оформлять научно-техническую документацию (рефераты) |
|                  |  | Владеть:<br>– навыками работы с технической литературой, справочными материалами и другими информационными источниками;<br>– знаниями о перспективах развития конструирования и технологии электронных средств.   |
| ОПК-7            | Способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | Знать: современные тенденции развития радиоэлектронных средств, измерительной и вычислительной техники  |
|                  |  | Уметь: учитывать современные тенденции развития радиоэлектронных средств, измерительной и вычислительной техники при решении радиотехнических задач   |
|                  |  | Владеть: навыками разработки узлов и модулей радиотехнических систем с учетом современных тенденций развития измерительной и вычислительной техники   |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Краткая история развития техники. Исследования атмосферного электричества. Достижения электротехники в 19 веке. Исследования электрических и световых явлений, примеры их практического использования. Развитие радиоэлектроники в 20 веке. Исследования магнитных явлений. Первые полупроводниковые материалы,

исследование их свойств. Пассивные компоненты. Назначение, классификация. Основные параметры, обозначения. Совершенствование их конструкции. Особенности определения их основных параметров. Активные компоненты. Этапы развития. Принцип работы электронной лампы. Полупроводники. Особенности их свойств. Полупроводниковые приборы и совершенствование технологии их производства. Создание первых микросхем, их совершенствование и развитие. Способы монтажа печатных плат Развитие средств измерений. Виды измерительных приборов. Назначение и классификация средств измерений. Роль электрических измерений в развитии Развитие средств вычислительной

техники. Виды вычислительных машин и носителей данных. Сравнительная характеристика средств вычисления. Радиоэлектроника. Перспективы развития.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.02 – ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 9 ЗЕТ (324 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины - обучение студентов основным понятиям, моделям и методам информатики и информационных технологий, используемым в проектировании радиоэлектронных средств. Основными задачами дисциплины являются практическое освоение информационных и информационно-коммуникационных технологий (и инструментальных средств) для решения типовых общенаучных и прикладных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда.

### **2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств» имеет индекс Б.1.2.02 и относится к вариативной части **Блока 1** подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 1 и 2 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Математический анализ и теория функций комплексных переменных (Б1.1.06, Базовая часть Блока 1);

Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07, Базовая часть Блока 1);

Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08, Базовая часть Блока 1);

Введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03, Вариативная часть Блока 1).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

1. Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17, Базовая часть Блока 1);

2. Технические средства проектирования (Б1.2.06, Вариативная часть Блока 1);

3. Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств (Б1.2.08, Вариативная часть Блока 1);

4. Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13, Вариативная часть Блока 1)

5. Управление качеством электронных средств (Б1.1.20, Базовая часть Блока 1);

6. Численные методы в конструировании электронных средств (Б.1.02.05, Вариативная часть Блока 1);

7. Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б1.2.04, Вариативная часть Блока 1);

8. Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1, дисциплина по выбору);

9. Инженерная и компьютерная графика (Б1.1.14, Базовая часть Блока 1);

10. Интеллектуальные конструкторско-технологические системы (Б1.2.22.1, дисциплина по выбору);

11. Автоматизация производственных процессов изготовления РЭС (Б1.2.22.2, дисциплина по выбору).

**3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции<br>(в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|--|
| 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 | <p>Знать: виды информационных технологий; технические и программные средства поддержки информационных технологий; принципы организации и функционирования современных средств обработки и поиска информации, стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач радиоэлектроники.</p> <p>Уметь: решать задачи обработки различных типов данных с помощью современных информационных технологий; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, получать инженерную документацию в соответствующей операционной среде.</p> <p>Владеть: методами разработки документов с различной формой представления информации; современными программными средствами моделирования физических процессов, методами использования современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.</p> |
| ОПК-9            | способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности   | <p>Знать: виды информационных технологий;</p> <p>Уметь: использовать в расчетах ЭВМ и элементы САПР; и разрабатывать конструктивно-технологическую документацию с использованием ЕСКД, ОСТов и ГОСТов и др.</p> <p>Владеть: способностью обоснованном выборе средств информационных технологий для решения практических задач проектирования РЭС.</p>  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Информационные технологии и их роль инженерной деятельности. Язык программирования Паскаль. Пакет MathCAD. Основные подходы в программировании. Объектно-ориентированное программирование. История развития ЭВМ и языков программирования.

Аппаратное устройство современных ЭВМ. Операционные системы. Пакеты прикладных программ. Классификация. Примеры. Сети и сетевые технологии.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.03 – ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Ознакомление с задачами конструирования и технологии электронных средств, методами их решения, с основополагающими принципами радиотехники, электроники и связи. Подготовка к усвоению материала профилирующих учебных дисциплин. Овладение основными понятиями специальности. Формирование общих представлений о целях и задачах радиоэлектроники и о том, каковы границы этой области науки и техники.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» в учебном плане имеет индекс Б1.2.03 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Изучение дисциплины «Введение в профессиональную деятельность» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- Математический анализ и теория функции комплексной переменной (Б1.1.06).
- Физика (Б1.1.09).
- История радиоэлектронных средств (Б1.2.01).
- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Основы теории надежности электронных средств / Основы обеспечения остаточного ресурса электронных средств (Б1.2.16.1/2).
- Теоретические основы схемотехники электронных средств (Б.1.1.16).
- Элементная база электронных средств / Функциональные узлы электронных средств (Б1.2.17.1/2).
- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б1.2.08).
- Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств (Б1.2.19.1).
- Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17).
- Основы радиоэлектроники и связи (Б1.2.12).
- Основы управления в радиоэлектронных системах (Б1.1.22).
- Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств (Б1.2.15).
- Проектирование АЦУ (Б1.2.20.1).
- Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1).
- Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Введение в профессиональную деятельность»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--------------------------|--|
|------------------|--------------------------|--|

| 1    | 2  | 3   |
|------|--|---|
| ПК-5 | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  | <b>Знать:</b> общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
|      |  | <b>Уметь:</b> собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств   |
|      |  | <b>Владеть:</b> основными методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
| ПК-6 | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b> принципы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования                 |
|      |  | <b>Уметь:</b> выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования                 |
|      |  | <b>Владеть:</b> основными технологиями расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| ПК-9 | Готовность внедрять результаты разработок  | <b>Знать:</b> основные методы и подходы к проблематике внедрения результатов разработок в области проектирования радиоэлектронных средств   |
|      |  | <b>Уметь:</b> внедрять результаты разработок в области проектирования радиоэлектронных средств  |
|      |  | <b>Владеть:</b> основными методами и подходами к проблематике внедрения результатов разработок в области проектирования радиоэлектронных средств  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основы радиосвязи. Принципы радиотелефонии. Особенности распространения электромагнитных волн различных несущих частот. Основы телевидения. Общие принципы конструирования радиоэлектронных средств. Основы технологии производства современной радиоэлектронной аппаратуры.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.04 – ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ  
КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часа).**

**1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации» является классификация средств автоматизации конструкторско-технологической деятельности при проектировании радиоэлектронных средств; практическое освоение информационных и информационно-коммуникационных технологий (и инструментальных средства) для решения типовых общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда; изучение использования информационных технологий при проектировании электронных средств и оформления конструкторской документации; освоение процедур формирования двухмерных моделей конструкций электронных средств в системах автоматизированного проектирования; изучение принципов и правил проектирования конструкций электронных

средств с использованием систем автоматизированного проектирования на примере конкретных программных пакетов.

## 2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Учебная дисциплина «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации» имеет индекс Б.1.2.04 и относится к вариативной части дисциплин **Блока 1**, обеспечивающих знания в области конструирования электронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» во 2 семестре.

Изучение дисциплины «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- Введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03 вариативная часть Блока 1);
- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02 вариативная часть Блока 1), Инженерная и компьютерная графика (Б1.1.14 базовая часть Блока 1).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Информационные технологии конструирования радиоэлектронных средств (Б1.1.13 базовая часть Блока 1), Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1 дисциплина по выбору), Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13 вариативная часть Блока 1), Интеллектуальные конструкторско-технологические системы (Б1.2.22.1 дисциплина по выбору Блока 1).

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| ОПК-4            | готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации                                  | <b>Знать:</b> элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики                                 |
|                  |  | <b>Уметь:</b> представлять техническое решение с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования  |
|                  |  | <b>Владеть:</b> современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.  |
| ПК-6             | готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b> основные приёмы и методики расчёта и проектирования механических устройств радиоэлектронной аппаратуры с применением средств автоматизированного проектирования |
|                  |  | <b>Уметь:</b> применять основные принципы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с  |

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
|                  |  | <p>техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования с позиции обеспечения надежности ЭС как сложной системы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования функциональных узлов и модулей радиоэлектронных средств с применением средств автоматизированного проектирования</p>  |
| ПК-7             | способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | <p><b>Знать:</b> проектную и техническую документацию, в части представления надежности изделия;</p> <p><b>Уметь:</b> оформлять законченные проектно-конструкторские работы в области конструирования механизмов радиоэлектронных средств</p> <p><b>Владеть:</b> способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в части представления надежности изделия.</p> |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации». История и тенденции развития САПР. Общая характеристика CAD/CAM/CAE-систем. Общие сведения о CAD-системах. Процедуры формирования двумерных моделей в CAD-системах на примерах Компас-3D, KiCAD. Подготовка и сопровождение документации в CAD-системах на примерах Компас-3D, KiCAD. Заключение

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.05 - ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В КОНСТРУИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОННЫХ  
СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1 Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональных знаний о роли численных методов в конструировании электронных средств; изучение роли численного эксперимента в современной инженерной и научной практике и основных методов решения задач, возникающих при моделировании различных процессов; развитие практических навыков в области прикладной математики для решения вопросов конструирования электронных средств; вспомогательных методов и особенностей реализации вычислительных алгоритмов на ЭВМ.

**2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Численные методы в конструировании ЭС» имеет индекс Б.1.2.05 и относится к вариативной части **Блока 1** подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Математический анализ и теория функций комплексных переменных (Б1.1.06, Базовая часть Блока 1);

Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07, Базовая часть Блока 1);

Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08, Базовая часть Блока 1);

Введение в информационные технологии проектирования и производства радиоэлектронных средств (Б1.2.02, Вариативная часть Блока 1).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Теория волновых процессов в конструировании ЭС (Вариативная часть Блока 1);

Основы компьютерного моделирования электронных средств (Вариативная часть Блока 1);

Технология деталей радиоэлектронных средств (Вариативная часть Блока 1);

Испытания и диагностика электронных средств (Вариативная часть Блока 1).

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы в конструирование ЭС»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| ОПК-2            | способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Знать: методы математического анализа и моделирования  |
|                  |   | Уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования   |
|                  |   | Владеть: стандартными методиками математического анализа и моделирования, теоретического исследования применительно к задачам конструирования электронных средств                                  |
| ПК-1             | способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | Знать: реализацию алгоритмов численного решения задач с помощью прикладных пакетов программ  |
|                  |   | Уметь: использовать прикладные системы программирования и моделирования для решения задач конструирования  |
|                  |   | Владеть: навыками работы с современными пакетами автоматизированного проектирования и исследования   |
| ПК-2             | готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты  | Знать: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, используя численные методы  |
|                  |   | Уметь: применять методики проведения эксперимента, подготовки экспериментальных данных использованию в различных численных методах для решения задач моделирования конструкций электронных средств |
|                  |   | Владеть методами получения, обработки и подготовки экспериментальных данных  |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Основы теории погрешностей. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений в применении к задачам конструирования ЭС. Среднеквадратичные приближения. Интерполирование функций в приложении к конструкторским задачам.

Численное дифференцирование. Решение краевых задач моделирования конструкций ЭС.  
Численное интегрирование. Заключение

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.06 – ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа).**

### **1 Цели освоения учебной дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональных знаний о роли технических средств проектирования при разработке электронных средств; изучение роли технических средств проектирования в современной инженерной и научной практике и основных методов решения задач, возникающих при проектировании устройств; развитие практических навыков построения современной электронной аппаратуры различного назначения в соответствии с техническим заданием, начиная от функциональных ячеек и кончая электронными системами.

**Задачи дисциплины:** формирование представлений о технических средствах проектирования при разработке электронных средств, системного подхода, нормативной базы проектирования, стандартов, документооборота, элементной и конструктивной базы.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств» имеет индекс Б.1.2.06 и относится к вариативной части Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- Инженерная и компьютерная графика (Б1.1.14);
- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02);
- Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б1.2.04).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Основы конструирования электронных средств (Б.1.1.17);
- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б.1.2.08);
- Технический контроль радиоэлектронных средств (Б.1.2.09);
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13).

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| ОПК-5            | Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | Знать: принципы построения ЭС различного назначения; основные виды конструкторской документации; элементную и конструктивно-технологическую базу ЭС |
|                  |   | Уметь: осуществлять конструкторскую разработку ЭС на основе схемотехнического   |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      |   | проектирования и проектировать ЭС различного структурного уровня   |
|      |   | Владеть: стандартными методиками моделирования, теоретического исследования применительно к задачам конструирования электронных средств                  |
| ПК-7 | Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | Знать: современное состояние, тенденций и перспектив развития современных методов САПР, а также возможностей наиболее распространенных промышленных САПР |
|      |   | Уметь: анализировать ТЗ на разработку ЭС и проектировать ЭС в соответствии с требованиями ТЗ   |
|      |   | Владеть: навыками работы с современными пакетами САПР  |

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Предмет, задачи и цель изучения дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств». Общие сведения о современных технических средствах проектирования РЭУ. Основы автоматизированного проектирования. Технические средства САПР. Математическое обеспечение технических средств проектирования. Программное обеспечение технических средств проектирования. Лингвистическое обеспечение технических средств проектирования. Информационное обеспечение технических средств проектирования. Системы автоматизации чертежных работ.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.07 – «ТЕОРИЯ ТОЧНОСТИ В КОНСТРУИРОВАНИИ И ТЕХНОЛОГИИ  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств» являются освоение студентами методики построения моделей оценки точности выходных параметров электронной аппаратуры; практическое применение обучающимися теории вероятностей; рассмотрение основных законов рассеивания значений выходного параметра; применение на практике различных методов построения моделей оценки точности выходных параметров электронных устройств применительно к различным видам технологии их изготовления.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств» в учебном плане имеет индекс Б1.2.07 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Изучение дисциплины «Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- Математический анализ и теория функций комплексной переменной (Б1.1.06).
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07).
- Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08).
- Физика (Б1.1.09).
- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б1.2.08).

– Программные средства подготовки конструкторской и технологической документации (Б1.2.04).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17).
- Технология деталей радиоэлектронных средств (Б1.2.11).
- Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1).
- Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13).

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| ПК-6             | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Знать: методики расчета и основные принципы проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
|                  |   | Уметь: рассчитывать и проектировать детали, узлы и модули электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования                           |

|      |  |   |
|------|--|---|
|      |  | Владеть: навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| ПК-7 | Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы  | Знать: основные методы и компьютерные программы разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ                              |
|      |  | Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы  |
|      |  | Владеть: навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ  |
| ПК-8 | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Знать: основные принципы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                 |
|      |  | Уметь: осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                      |
|      |  | Владеть: навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                        |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия теории размерных цепей. Статистическое рассеяние параметров электрорадиоэлементов и компонентов РЭС. Виды и анализ технологических погрешностей. Погрешности элементов конструкций радиоэлектронных средств. Учет конструкционного фактора рассеяния электрических параметров электрорадиоэлементов и компонентов радиоэлектронных средств. Технологические погрешности параметров элементов интегральных схем

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б.1.2.08 - «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств» является теоретическое освоение основных разделов теории компьютерного моделирования как основы современной методологии решения инженерных задач, возникающих при проектировании электронных средств.

Задачи дисциплины - обучение студентов проведению на математических моделях компьютерного анализа конструкций ЭС при решении задач обеспечения работоспособности и надёжности изделий электронной аппаратуры в условиях дестабилизирующих внешних воздействий.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б1.2 по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, инфор-

мационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры» (КиПРА) в 4 семестре.

Изучение дисциплины «Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

- математический анализ и теория функции комплексного переменного Б1.1.06;
- физика Б.1.1.09;
- теоретические основы схемотехники электронных средств Б.1.1.16;
- информационные технологии конструирования электронных средств Б.1.1.13.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

- конструкторское проектирование радиоэлектронных средств Б1.2.13.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОПК-6            | Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате в использовании информационных, компьютерных и сетевых технологий | Знать: физические модели динамики конструкций РЭС и модели исследования тепловых режимов РЭС на основе знания основных положений законов и методов естественных наук и математики                          |
|                  |   | Уметь: описывать физические процессы в конструкциях нестационарной электронной аппаратуры на основе знания основных законов и методов естественных наук и математики                                       |
|                  |   | Владеть: навыками проведения исследования на имитационных моделях типовых конструкций РЭС с целью определения их динамических и тепловых характеристик, навыками анализа результатов и составления отчётов |
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты и процессы  | Знать: основные эффективные численные методы моделирования и решения задач анализа и расчета характеристик конструкций РЭС при нестационарных внешних воздействиях   |
|                  |   | Уметь: составлять геометрическую и расчетную модель сложной конструкции РЭС, применяя современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей                                  |
|                  |   | Владеть: навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации параметров конструкций РЭС   |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Предмет и задачи курса. Компьютерное (математическое) моделирование. Моделирование в проектировании РЭС. Анализ физических полей РЭС. Модели определения динамических характеристик элементов конструкций РЭС. Тепловые модели в проектировании РЭС. Заключение.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.09 – ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование профессиональных знаний о роли технического контроля в разработке электронных средств; изучение роли технического контроля в современной инженерной и научной практике; формирование у студентов системы теоретической и практической деятельности в области технологии и организации технического контроля.

### **2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Технический контроль радиоэлектронных средств» имеет индекс Б1.2.09 и относится к вариативной части **Блока 1** подготовки студентов по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПМТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02);
- Введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03);
- Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б1.2.04);
- Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств (Б1.2.06).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Технология производства электронных средств (Б1.1.19);
- Технология деталей радиоэлектронных средств (Б1.2.11);
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13);
- Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств (Б1.2.19.1);
- Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств (Б1.2.19.2).

### **3 Компетенции студента, формируемые в результате освоения дисциплины «Технические средства проектирования радиоэлектронных устройств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                       |
|------------------|--|--|
| ПК-8             | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Знать: основные принципы системы технического контроля   |
|                  |  | Уметь: проектировать специальные средства контроля размеров, формы и взаимного расположения поверхностей деталей средней сложности |
|                  |  | Владеть: умениями по выбору средств контроля   |
| ПК-10            | Способность выполнять работы по технической подготовке производства  | Знать: современные методы контроля точности и качества продукции и типовые процессы технического контроля                          |
|                  |  | Уметь: осуществлять выбор методов и средств контроля изделий и оформлять   |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       |  | основные документы на технический контроль  |
|       |  | Владеть: современными методами контроля точности и качества продукции   |
| ПК-11 | Готовность организовать метрологическое обеспечение производства электронных средств | Знать: основную номенклатуру средств контроля и методы организации технического контроля реализацию алгоритмов численного решения задач с помощью прикладных пакетов программ |
|       |  | Уметь: организовывать технический контроль, то есть выбирать оптимальный вид и метод контроля материалов, деталей машин, конструкций, изделий и технологических процессов     |
|       |  | Владеть: умениями по проектированию технологии контроля изделий   |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Общие сведения о техническом контроле (ТК)/ Технологичность конструкции при ТК. Проектирование технологических процессов и операций ТК. Типовые процессы ТК. Организация ТК на предприятии. Статистический контроль. Заключение.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.10 – «ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИТОВ В КОНСТРУКЦИЯХ  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1.Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Применение полимеров и композитов в конструкциях радиоэлектронных средств» являются расширение и углубление знаний студентов в области современных конструкционных материалов, формирование знаний в области механических, теплофизических, электрохимических, оптических свойств материалов, используемых при создании радиоэлектронных средств (РЭС),

Задачи дисциплины: изучение строения, свойств, характеристик и областей применения полимеров и композитов; освоение методов выбора полимеров и композитов для различных видов конструкций РЭС; формирование у студентов знаний о технологии обработки современных конструкционных материалов РЭС.

**2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Дисциплина «Применение полимеров и композитов в конструкциях радиоэлектронных средств» относится к вариативной части блока Б1 подготовки студентов по направлению подготовки **11.03.03 Конструирование и технология ЭС**, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 5 семестре.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).**

**Изучение дисциплины основано на предшествующих дисциплинах:** «Введение в профессиональную деятельность», «Физика», «Химия», «Материалы и компоненты электронных средств».

**Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:** «Технология деталей радиоэлектронных средств»; «Технология производства электронных средств»;

«Управление качеством электронных средств»; «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы»; «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств»; «Автоматизация производственных процессов радиоэлектронных средств» и успешного прохождения производственной практики.

### 3. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ПК-5             | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств | Знать: классификацию материалов радиоэлектронных средств; основные физико-химические свойства материалов, используемых в радиоэлектронных средствах; физические эффекты и явления, лежащие в основе применения материалов в РЭС; взаимосвязь между составом, структурой и комплексом свойств полимеров и композитов, определяющих их применение в РЭС; характеристики и состав полимеров и композитов, возможные области их применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факторов; |
|                  |   | Уметь: осуществлять выбор материалов для реализации деталей и несущих конструкций с учетом технологии и условий эксплуатации РЭС; осуществлять сравнение характеристик материалов РЭС, применять полимеры и композиты при проектировании конструкций радиоэлектронных средств с учетом их назначения, условий эксплуатации, стоимости и технологии изготовления изделия; осуществлять выбор технологического оборудования   |
|                  |   | Владеть: методами определения различных механических, физико-химических и электрических параметров полимеров и композитов, применяемых в радиоэлектронных средствах, навыками пользования справочными материалами при выборе конструкционных материалов РЭС   |
| ПК-10            | способностью выполнять работы по технологической подготовке производства  | Знать: методы разработки проектной и технической документации, оформления законченных технологических процессов.  |
|                  |   | Уметь: разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные технологические процессы.  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Владеть: навыками разработки проектной и технологической документации, оформления законченных технологических процессов с использованием средств вычислительной техники. |
|--|--|--|

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Классификация материалов радиоэлектронных средств по структурным признакам: кристаллы, полимеры, жидкие кристаллы, аморфные вещества. Механические свойства конструкционных материалов. Структура сплавов и диаграммы фазовых равновесий. Конструкционные металлические и неметаллические материалы. Органические конструкционные материалы. Керамические материалы. Композиционные материалы (композиты). Методы получения металлических, органических, борных, углеродных, керамических и других волокон. Методы получения полимерных композиционных материалов (с полимерной матрицей) и переработки их в изделия: прессование, штамповка, литье под давлением, экструзия, намотка, напыление и др. Техничко-экономическая характеристика процессов получения различных типов композиционных материалов. Техника безопасности и охрана окружающей среды при изготовлении деталей из композиционных материалов. Области применения материалов.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.11 «ТЕХНОЛОГИЯ ДЕТАЛЕЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

***Цели и задачи учебной дисциплины***

Целями освоения учебной дисциплины «Технология деталей радиоэлектронных средств» являются: формирование у студентов минимальных знаний об основных технологических процессах производства несущих конструкций радиоэлектронных средств (РЭС); ознакомление с системами технологических стандартов и их ролью в проектировании и производстве РЭС; получение навыков проектирования технологических процессов изготовления деталей РЭС.

**2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Технология деталей радиоэлектронных средств» относится к вариативной части блока Б1 подготовки студентов по направлению подготовки **11.03.03 Конструирование и производство радиоаппаратуры**, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 6 семестре.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).**

***Изучение дисциплины основано на предшествующих дисциплинах:***

«Теория точности в разработке конструкций и технологий»; «Основы конструирования электронных средств»; «Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации»; «Технология конструкционных материалов радиоэлектронных средств»; «Применение полимеров и композитов в конструкциях радиоэлектронных средств».

***Освоение данной дисциплины необходимо для изучения дисциплин:***

«Технология производства электронных средств»; «Управление качеством электронных средств»; «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы»; «Автоматизация конструкторско-технологической подготовки производства радиоэлектронных средств»; «Автоматизация производственных процессов радиоэлектронных средств» и успешного прохождения производственной практики.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология производства электронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| ПК-7             | способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы  | <b>Знать:</b> методы анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.   |
|                  |  | <b>Уметь:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.   |
|                  |  | <b>Владеть:</b> правилами разработки технического задания для проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств.  |
| ПК-10            | способностью выполнять работы по технологической подготовке производства   | <b>Знать:</b> методы разработки проектной и технической документации, оформления законченных технологических процессов.   |
|                  |  | <b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные технологические процессы.   |
|                  |  | <b>Владеть:</b> навыками разработки проектной и технологической документации, оформления законченных технологических процессов с использованием средств вычислительной техники.   |
| ПСК-1            | способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств | <b>Знать:</b> методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может самостоятельно систематизировать полученные знания, представлять их в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними. |
|                  |  | <b>Уметь:</b> использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может аналитически обобщать результаты проектирования электронных средств.  |
|                  |  | <b>Владеть:</b> способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств.   |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Технологические процессы изготовления электронных средств различных уровней. Производственный и технологический процессы в приборостроении. Основные понятия и определения: производственный процесс, технологический процесс, изделие, деталь, заго-

товка, качество изделий и его характеристики, обеспечиваемые технологией изготовления РЭС.

Структура технологического процесса изготовления деталей РЭС: операция, технологический и вспомогательный переходы, элементарный переход, рабочий ход, установ, позиция.

Технологическая подготовка производства РЭС. Типы производств и их основные характеристики. Структура и задачи технологической подготовки производства. Общая характеристика стандартов ЕСТПП и ЕСТД. Характеристика стандартов в группах. Состав стандартов по группам.

Погрешности изготовления деталей; систематические и случайные погрешности и методы их расчета. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки. Влияние жесткости технологической системы на формирование погрешностей обработки. Обеспечение точности изготовления деталей. Методы настройки станков и расчеты настроечных размеров, погрешностей настройки и режимов обработки. Управление точностью изготовления деталей РЭС.

Технологические размерные цепи, их виды и методы решения. Базирование и базы в технологии приборостроения. Классификация баз и их назначение. Принципы базирования, погрешности базирования.

Проектирование технологических процессов изготовления деталей РЭС. Классификация технологических процессов и исходные данные для их проектирования. Технологическая документация, ее основные разновидности и назначение. Проектирование единичных и унифицированных техпроцессов, их сущность и область применения. Проектирование технологической документации. САПР технологической подготовки производства Компас-Автопроект, Вертикаль, АСТЕП и другие.

Технология изготовления типовых деталей РЭС. Изготовление корпусных деталей РЭС. Изготовление типовых элементов точной механики. Изготовление пьезоэлектрических и кварцевых радиокомпонентов. Изготовление волноводов и других деталей и узлов сверхвысокочастотных РЭС.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.12 – ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И СВЯЗИ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 часа).**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи» являются: изучение основ формирования, передачи, приёма и обработки радиотехнических сигналов, ознакомление с современными радиотехническими системами, изучение основных положений теории распространения радиоволн, принципов действия современных систем радио- и телевизионного вещания, подвижной радиосвязи, радиолокации, радионавигации, беспроводного обмена компьютерной информацией.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» в учебном плане имеет индекс Б1.2.12 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Изучение дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- История радиоэлектронных средств (Б1.2.01).
- Математический анализ и теория функции комплексной переменной (Б1.1.06).
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07).
- Физика (Б1.1.09).
- Введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03).

- Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08).
- Теоретические основы схемотехники электронных средств (Б.1.1.16).
- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б1.2.08).
- Элементная база электронных средств / Функциональные узлы электронных средств (Б1.2.17.1/2).
- Схемо- и системотехника электронных средств (Б1.1.18).
- Основы управления в радиоэлектронных системах (Б1.1.22).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств (Б1.2.15).
- Проектирование АЦУ (Б1.2.20.1).
- Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1).
- Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОПК-3            | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей   | <b>Знать:</b> основы теории анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей в радиоэлектронных средствах                                    |
|                  |   | <b>Уметь:</b> решать задачи анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей в радиоэлектронных средствах                                    |
|                  |   | <b>Владеть:</b> методиками анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей в радиоэлектронных средствах                                     |
| ОПК-7            | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> современные тенденции развития радиоэлектронных средств, измерительной и вычислительной техники  |
|                  |   | <b>Уметь:</b> учитывать современные тенденции развития радиоэлектронных средств, измерительной и вычислительной техники при решении радиотехнических задач |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками разработки узлов и модулей радиотехнических систем с учетом современных тенденций развития измерительной и вычислительной техники |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия теории сигналов и физика распространения радиоволн. Диапазоны радиоволн. Системы связи. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Основы аналогового радиоприёма. Телевизионные системы. Случайные процессы и радиопомехи. Основы теории обнаружения сигналов. Радиотехнические системы обнаружения и измерения. Цифровая обработка сигналов. Цифровые системы связи.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.13 – КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (РЭС)» является изучение методов конструирования радиоэлектронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями качества и условиями эксплуатации. Приобретение студентами практических навыков конструирования радиоэлектронных средств для получения образования в соответствии с направленностью (профилем) программы, позволяющего выпускнику успешно работать с радиоэлектронными средствами в избранной области деятельности.

### **2 Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств» относится к вариативной части программы (**Блок 1.2**), обеспечивающий знания в области конструирования радиоэлектронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств в проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств» базируется на знаниях следующих дисциплин:

#### **Б1.1 Базовая часть:**

Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Теория вероятностей и математическая статистика

Физика

Химия и электрохимия

Промышленная экология

Физические основы микро- и наноэлектроники

Инженерная и компьютерная графика

Теоретические основы схемотехники электронных средств

Материалы конструкций электронных средств

Основы конструирования электронных средств

#### **Б1.2 Вариативная часть**

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Технические средства проектирования радиоэлектронных средств

Основы теории надежности электронных средств

Элементная база электронных средств

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств

Технология производства электронных средств

Управление качеством электронных средств

Интеллектуальные конструкторско-технологические системы

Автоматизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств

Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий

**3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению: ПК-6, ПК-7, ПК-8.

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| ПК-6             | студент должен обладать готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <p><b>Знать:</b> методы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств в соответствии с техническим заданием.</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять расчеты и проектировать детали, узлы и модули радиоэлектронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> методами расчета и проектирования деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> |
| ПК-7             | студент должен обладать способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы   | <p><b>Знать:</b> методы разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченной проектно-конструкторской работы с использованием средств вычислительной техники.</p>  |
| ПК-8             | студент должен обладать готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                    | <p><b>Знать:</b> методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническому заданию.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническому заданию.</p> <p><b>Владеть:</b> методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническому заданию.</p>  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Системный анализ конструкций РЭС. Проблемы конструирования РЭС. Методы конструирования РЭС. Планирование эксперимента. Заключение.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.14 - «ОСНОВЫ ХУДОЖЕСТВЕННОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ »**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» является ознакомление студентов с основами художественного конструирования как вида проектной деятельности.

Задача дисциплины – научить студентов использовать основные положения инженерной психологии, эргономики и технической эстетики при разработке радиоэлектронных средств.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» относится к вариативной части профессионального цикла Б1.2 по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры» (КиПРА) в 6 семестре.

Изучение дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

- история радиоэлектронных средств Б1.2.01;
- основы конструирования электронных средств Б1.1.17;
- программные средства подготовки конструкторско-технологической документации Б1.2.04.

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

- конструкторское проектирование радиоэлектронных средств Б1.2.13;
- управление качеством электронных средств Б1.1.20.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы художественного конструирования радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| ПК-7             | Должен обладать способностью разрабатывать проектно-технологическую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы | <b>Знать:</b> инженерно-психологические факторы и эргономические требования при разработке РЭС; основы композиции в технике и основы цветоведения.              |
|                  |   | <b>Уметь:</b> применять на практике основные принципы эргономического и художественно-конструкторского анализа изделий.   |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками работы по проведению эргономического и эстетического анализа бытовых и профессиональных изделий РЭС с целью получения оценки качества. |
| ПК-10            | Должен обладать способностью выполнять работы по технологической подготовке производ-   | <b>Знать:</b> различные стадии проектирования изделия и особенности работы инженера и художника-конструктора  |

|  |       |   |
|--|-------|---|
|  | ства. | <b>Уметь:</b> использовать основы технического рисунка для выполнения эскизов и технических рисунков деталей, узлов и конструкций РЭС |
|  |       | <b>Владеть:</b> основными проектировочными методами моделирования   |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Предмет и задачи курса. Инженерно-психологические факторы конструирования РЭС. Эргономические основы конструирования РЭС. Основы композиции. Основы цветоведения. Основы художественного конструирования лицевых панелей РЭС. Оценка качества изделий.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
БЗ.2.15 – «ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
МИКРОВОЛНОВЫХ УСТРОЙСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 7 ЗЕТ (252 часа).**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями и задачами освоения учебной дисциплины «Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств» являются: теоретическое освоение основных разделов теории электромагнитного поля, линий передач СВЧ и физически обоснованное использование теории электромагнитного поля при проектировании микроволновых устройств электронных средств. А также формирование и развитие знаний в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации микроволновых устройств и антенн с использованием современных методов математического моделирования, средств измерений и систем автоматизированного проектирования.

**2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин Б 1.2, по направлению подготовки 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» (КиПРА) в 6 и 7 семестрах.

*Изучение дисциплины «Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

- Математический анализ и теория функций комплексных переменных Б1.1.06;
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия Б1.1.07;
- Химия и электрохимия Б1.1.10;
- Инженерная и компьютерная графика Б1.1.14;
- Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств Б1.2.02;
- Физика Б1.1.09;
- Физические основы микро- и нанoeлектроники Б1.1.12;
- Теоретические основы схемотехники электронных средств Б1.1.16;
- Основы конструирования электронных средств Б1.1.17;
- Схемо- и системотехника электронных средств Б1.1.18;
- Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств Б1.2.07.

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- Управление качеством электронных средств Б1.1.20;
- Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий Б1.2.23.1;
- Информационные технологии конструирования электронных средств Б1.1.13.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**лины «Техническая электродинамика и проектирование микроволновых устройств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ОПК-2            | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат     | Знать: основы теории электромагнитного поля; основы теории электрических цепей СВЧ; физические принципы функционирования микроволновых устройств и антенн различных классов и областей применения; методы теоретического и экспериментального исследования микроволновых устройств и антенн. |
|                  |   | Уметь: выполнять расчет электромагнитных полей, микроволновых устройств и антенн с применением методов математического анализа и моделирования.  |
|                  |   | Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования характеристик электромагнитного поля, микроволновых устройств и антенн.   |
| ОПК-7            | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности               | Знать: современные тенденции развития СВЧ электроники, измерительной, вычислительной техники и информационных технологий в области микроволновых устройств и антенн.   |
|                  |   | Уметь: выполнять аналитический обзор тенденций развития современной СВЧ электроники измерительной, вычислительной техники и информационных технологий в области микроволновых устройств и антенн.  |
|                  |   | Владеть: методикой, позволяющей учитывать современные тенденции развития СВЧ электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области микроволновых устройств и антенн.  |
| ПК-6             | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. | Знать: основные характеристики направляемых электромагнитных волн, линий передачи, резонаторов СВЧ, деталей, узлов и модулей микроволновых электронных средств; основные методы расчета и проектирования деталей, узлов, модулей микроволновых устройств и антенн.                           |
|                  |   | Уметь: уметь выполнять расчет и проектирование линий передачи, резонаторов микроволновых электронных средств и антенн в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации про-  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | ектирования.   |
|  |  | Владеть: навыками расчета и проектирования линий передачи, резонаторов СВЧ, деталей, узлов и модулей микроволновых электронных средств и антенн в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования. |

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные положения теории электромагнитного поля. Уравнения Максвелла. Основные свойства монохроматического поля. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны в неограниченных средах. Электромагнитные волны у границы раздела сред. Излучение и дифракция электромагнитных волн. Направляемые электромагнитные волны

Основы теории цепей с распределенными параметрами. Линии передачи. Резонаторы. Введение в теорию волноводов с нерегулярными элементами. Матричный анализ волноводных устройств. Элементы и узлы волноводных трактов. Волноводные микроволновые устройства. Миниатюрные микроволновые устройства. Микроволновые электронные приборы. Микроволновые антенны. Автоматизация проектирования микроволновых устройств и антенн.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.16.1 – «ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

### **1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» являются: изучение основных положений теории надежности электронных средств, показателей надежности и методов их расчета, а так же способов повышения надежности.

### **2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы теории надежности электронных средств» относится к вариативной части цикла Б1.2, подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

*Изучение дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

– теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08), физика (Б1.1.09), химия и электрохимия (Б1.1.10), введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03).

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

– основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), схемотехника электронных (Б1.1.18); материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21); конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13); – Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории надежности электронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции(в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|--|
| ПК-5             | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  | Знать: основные принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности  |
|                  |  | Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности   |
|                  |  | Владеть: основными приемами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности   |
| ПК-6             | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Знать: способы моделирования объектов и процессов, необходимые для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования                    |
|                  |  | Уметь: применять основные способы моделирования объектов и процессов, необходимые для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования |
|                  |  | Владеть: способами моделирования объектов и процессов, необходимыми для обеспечения и повышения надежности электронных средств, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования               |
| ПСК-3            | способностью владеть основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств   | Знать: основные методы расчета и обеспечения надежности электронных средств  |
|                  |  | Уметь: применять основные методы расчета и обеспечения надежности электронных средств  |
|                  |  | Владеть: основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств   |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основы теории надежности электронных средств. Законы распределения случайных величин в моделировании показателей надежности электронных средств. Методики расчета надежности электронных средств. Методы повышения надежности электронных средств. Автоматизированные средства расчета надежности электронных средств.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.16.2 – «ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА  
РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Основы обеспечения остаточного ресурса радиоэлектронных средств» являются: изучение основных положений теории обеспечения остаточного ресурса электронных средств, методов расчета и способов повышения их остаточного ресурса.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Основы обеспечения остаточного ресурса радиоэлектронных средств» относится к вариативной части цикла Б1.2, подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализуется на фа-

культете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 3 семестре.

*Изучение дисциплины «Основы теории надежности электронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

– теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08), физика (Б1.1.09), химия и электрохимия (Б1.1.10), введение в профессиональную деятельность (Б1.2.03).

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

– основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), схемотехника электронных (Б1.1.18); материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21); конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13); – Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий (Б1.2.23.1).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы обеспечения остаточного ресурса радиоэлектронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| 1                | 2  | 3  |
| ПК-5             | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  | Знать: основные принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности    |
|                  |  | Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности           |
|                  |  | Владеть: основными приемами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с учетом методов повышения их надежности |
| ПК-6             | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Знать: основные методы расчета и обеспечения остаточного ресурса электронных средств работающих в условиях воздействия дестабилизирующих факторов                              |
|                  |  | Уметь: применять основные методы расчета и обеспечения остаточного ресурса электронных средств, работающих в условиях воздействия дестабилизирующих факторов                   |
|                  |  | Владеть: основными методами расчета и обеспечения остаточного ресурса электронных средств, работающих в условиях воздействия дестабилизирующих факторов                        |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Теоретические основы обеспечения остаточного ресурса электронных средств. Методы оценки и прогнозирования долговечности объектов. Испытания на надежность. Основы инженерной методики планирования, проведения и обработки результатов многофакторных испытаний объектов на надежность. Автоматизированные средства расчета остаточного ресурса электронных средств.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.17.1 – «ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Элементная база радиоэлектронных средств» являются: обучение основам конструирования компонентов и узлов электронных средств, аналитических и численных методов расчета, сочетания системного подхода к конструированию.

**2. Место дисциплины в структуре АОПВО магистратуры**

Дисциплина «Конструирование компонентов и узлов электронных средств» относится к дисциплины по выбору базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 4-м семестре.

*Изучение дисциплины «Элементная база радиоэлектронных средств» основана на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

- история радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.01);
- Введение в профессиональную деятельность (Вариативная часть, Б1.2.03);
- Теоретические основы схмотехники электронных средств (Базовая часть, Б1.1.16.).

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- Технология деталей радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.11.);
- Технология производства электронных средств (Базовая часть, Б1.1.19.)
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.13.);

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Конструирование компонентов и узлов электронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|---|--|
| 1                | 2   | 3  |
| ПК -5            | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств | Знать: физические дисциплины функционирования электронных компонентов и средств, методы постановки и решения задач их проектирования.  |
|                  |   | Уметь: проектировать электронные компоненты и средства в соответствии с требованиями технического задания.   |
|                  |   | Владеть: навыками расчета электронных компонентов и средств, обеспечивающими заданные характеристики.  |
| ОПК-5            | Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных                                   | Знать: математический аппарат и численные методы, используемые в расчетах электронных компонентов и систем; методы и средства их компьютерного моделирования и проектирования. |
|                  |   | Уметь: осуществлять расчеты основных характеристик электронных компонентов и систем; выполнять их анализ и оптими-   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | защиту.   |
|  |  | Владеть: навыками проектирования электронных компонентов и систем различного назначения; навыками принятия профессиональных решений в области проектирования электронных компонентов и систем с применением современных пакетов проектирования. |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Общие вопросы конструирования электронных компонентов и узлов электронных средств. Резисторы. Конденсаторы. Индуктивные элементы. Дроссели и трансформаторы. Контакты и переключатели. Узлы электронных средств.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.17.2 – «ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ  
СРЕДСТВ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1.Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Функциональные узлы радиоэлектронных средств» являются: обучение основам конструирования компонентов и узлов электронных средств, аналитических и численных методов расчета, сочетания системного подхода к конструированию.

**2.Место дисциплины в структуре АОПВО магистратуры**

Дисциплина «Функциональные узлы радиоэлектронных средств» относится к дисциплины по выбору базовой части блока Б1 подготовки студентов по направлению 11.03.03, реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 4-м семестре.

*Изучение дисциплины «Функциональные узлы радиоэлектронных средств» основана на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

- история радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.01);
- Введение в профессиональную деятельность (Вариативная часть, Б1.2.03);
- Теоретические основы схемотехники электронных средств (Базовая часть, Б1.1.16.).

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

- Технология деталей радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.11.);
- Технология производства электронных средств (Базовая часть, Б1.1.19.)
- Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Вариативная часть, Б1.2.13.);

**3.Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Конструирование компонентов и узлов электронных средств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                          |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ПК -5            | Готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета проектирования деталей, узлов и моду- | Знать: физические дисциплины функционирования электронных компонентов и средств, методы постановки и решения задач их проектирования. |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       | лей электронных средств   | Уметь: проектировать электронные компоненты и средства в соответствии с требованиями технического задания.<br>Владеть: навыками расчета электронных компонентов и средств, обеспечивающими заданные характеристики.                             |
| ОПК-5 | Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | Знать: математический аппарат и численные методы, используемые в расчетах электронных компонентов и систем; методы и средства их компьютерного моделирования и проектирования.  |
|       |   | Уметь: осуществлять расчеты основных характеристик электронных компонентов и систем; выполнять их анализ и оптимизацию.   |
|       |   | Владеть: навыками проектирования электронных компонентов и систем различного назначения; навыками принятия профессиональных решений в области проектирования электронных компонентов и систем с применением современных пакетов проектирования. |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Общие вопросы конструирования электронных компонентов и узлов электронных средств.

Резисторы. Конденсаторы. Индуктивные элементы. Дроссели и трансформаторы. Контакты и переключатели. Узлы электронных средств.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.2.18.1 – КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1.Цели освоения учебной дисциплины**

формирование профессиональных знаний о роли численных методов в конструировании электронных средств; изучение роли численного эксперимента в современной инженерной и научной практике и основных методов решения задач, возникающих при моделировании различных процессов; умение использовать современные программные пакеты математического моделирования для решения задач, связанных с процессом проектирования электронных средств.

**2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Компьютерное моделирование радиоэлектронных средств» в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин по выбору, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б.1.2.04);

Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств (Б1.2.02),

Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств (Б1.2.08),

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13)

Информационные технологии в конструировании электронных средств (Б1.1.13).

## 2. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Компьютерное моделирование радиоэлектронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                          |
|------------------|--|---|
| 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 | <b>Знать:</b> современные средства поиска, хранения, обработки и анализ информации и представления ее в требуемом формате             |
|                  |  | <b>Уметь:</b> использовать прикладные системы поиска, хранение, обработку и анализ информации и представления ее в требуемом формате. |
|                  |  | <b>Владеть:</b> навыками работы с современными программными средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации               |
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | <b>Знать:</b> реализацию алгоритмов численного решения задач с помощью прикладных пакетов программ                                    |
|                  |  | <b>Уметь:</b> использовать прикладные системы программирования и моделирования для решения задач конструирования                      |
|                  |  | <b>Владеть:</b> навыками работы с современными пакетами автоматизированного проектирования и исследования                             |

### Основные дидактические единицы (разделы):

Основные положения моделирования. Сущность. Виды, классификация моделей. Математические модели для объектов проектирования электронных средств. Методы численного решения задач. Механические модели объектов проектирования. Решения в частотной и временной областях. Программные пакеты решения задач механического моделирования. Тепловые модели объектов проектирования. Программные пакеты решения задач теплового моделирования. Комплексный учет внешних воздействующих факторов в математических моделях. История, современное состояние и перспективы дальнейшего развития систем компьютерного моделирования.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.2.18.2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВОЙ АППАРАТУРЫ

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).

### 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Моделирование датчиковой аппаратуры» является приобретение знаний в области трехмерной компьютерной графики, формирование у студента практических навыков решения инженерно-проектных задач с использованием современных пакетов прикладных программ, формирование умений по моделированию трехмерных объектов.

### 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ АОПВО

Дисциплина «Моделирование датчиковой аппаратуры» предназначена для студентов целевой подготовки для АО «НИИ физических измерений» (Роскосмос).

Дисциплина в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин

по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Измерения физических величин», «Статистические методы анализа данных», «Электротехника и электроника», «Системы автоматического проектирования», «Информационные технологии», «Инженерная и компьютерная графика».

Для освоения данной дисциплины студент также должен иметь представление о:

- способах подготовки изображения к визуализации;
- алгоритмах растровой дискретизации объектов;
- алгоритмах заполнения замкнутых областей;
- алгоритмах удаления невидимых линий и поверхностей;
- системах координат, построении проекций;
- текстурировании;
- эффекте прозрачности и полупрозрачности;
- геометрических преобразованиях: переносе, масштабировании, вращении;
- конструктивной геометрии тел;
- полилиниях и полигональной поверхности;
- алгоритмах отсечения;
- методах растрового сканирования;
- моделировании цвета и освещенности;
- анализе сцен (перцептивной компьютерной графики);
- компьютерной графике для научных абстракций;
- шейдерах;
- фракталах;
- форматах графических файлов;
- графических библиотеках;
- графических интерфейсах;
- программировании графики;
- виртуальной реальности.

Знания, полученные при освоении данной дисциплины, могут быть применены при прохождении производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| 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 | Знать: терминологию, основные понятия и определения трехмерной компьютерной графики; методы моделирования различных геометрических объектов, а также алгоритмы выполнения операций над ними и вычисления их характеристик; стандартные про- |

|      |   |  |
|------|---|--|
| ПК-1 | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования | <p>граммные средства для решения задач в области проектирования и конструирования электронных средств; особенности и области применения пакетов программ.</p> <p>Уметь: применять средства визуализации к трехмерным моделям; создавать трехмерные объекты в основных пакетах прикладных программ по трехмерному моделированию.</p> <p>Владеть: терминологией, используемой в программах 3D моделирования для конструирования объектов; навыками применения трехмерной компьютерной графики в будущей профессиональной деятельности.</p> |
|------|---|--|

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Термины и определения. Программные и аппаратные инструменты для 3D моделирования. Проектирование 3D модели датчика. Разработка математической модели и имитационное моделирование в среде MATLAB. Разработка принципиальной электрической схемы и сквозное проектирование печатной платы в ECAD системе. Разработка конструкции и проведение поверочных расчетов в MCAD системе. Проверка адекватности модели. Оценка точности и достоверности результатов моделирования. 3D макетирование объекта.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.2.19.1 – КОНСТРУИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ И НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Изучение основ конструирования механизмов и электромеханических устройств, взаимозаменяемости и стандартизации при конструировании механических устройств радиоэлектронных средств, приобретение навыков расчёта механизмов радиоэлектронных средств, их деталей и узлов, несущих конструкций, назначения допусков и посадок, расчёта размерных цепей, конструирования механизмов радиоэлектронных средств с применением пакетов компьютерных программ.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Конструирование механизмов и несущих конструкций РЭС» в учебном плане имеет индекс Б1.2.19.1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств.

Изучение дисциплины «Конструирование механизмов и несущих конструкций РЭС» базируется на знаниях следующих дисциплин:

- Математический анализ и теория функций комплексной переменной (Б1.1.06).
- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Б1.1.07).
- Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.1.08).
- Физика (Б1.1.09).
- Химия и электрохимия (Б1.1.10).
- Промышленная экология (Б1.1.11).
- Материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21).
- Основы компьютерного моделирования электронных средств (Б1.2.08).

– Программные средства подготовки конструкторской и технологической документации (Б1.2.04).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

– Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17).

– Технология деталей радиоэлектронных средств (Б1.2.11).

– Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1).

– Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13).

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Конструирование механизмов и несущих конструкций РЭС»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ОПК-4            | Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | <b>Знать:</b> правила компьютерного оформления и редактирования чертежей механических деталей и узлов электронных средств                               |
|                  |   | <b>Уметь:</b> создавать чертёжно-графическую документацию механических устройств радиоэлектронной аппаратуры в компьютерном программном пакете «Компас» |
|                  |   | <b>Владеть:</b> основными методиками и приёмами создания чертёжно-графической документации механических изделий радиоэлектронной аппаратуры             |
| ПК-5             | готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств                      | <b>Знать:</b> основные приёмы и методики сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств      |
|                  |   | <b>Уметь:</b> применять стандартные методики сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств                      |

#### Основные дидактические единицы (разделы):

Назначение и основные требования к механизмам и электромеханическим устройствам РЭС. Основы теории допусков и посадок. Действующая система допусков и посадок. Основные понятия теории размерных цепей. Основы проектирования несущих конструкций РЭС. Корпусы и корпусные детали механизмов РЭС. Соединение деталей в механизмах РЭС. Механизмы приводов поворотных антенн. Основные положения теории зацепления зубчатых колёс. Многоступенчатая зубчатая передача.

### АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.19.1/2 - «КОНСТРУИРОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 часа).

#### 1.Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» является ознакомление студентов с основами устройства и работы основных радиодеталей, радиокомпонентов и узлов радиоэлектронных средств (РЭС), с основами методики их расчета, с основами технических решений при разработке модульных и микромодульных конструкций как основы функционально-узлового метода конструирования РЭС.

Задача дисциплины – сформировать у студентов навыки в вопросах применения, конструирования и технологии производства радиокомпонентов, миниатюрных радиодеталей, микросистемных узлов и блоков радиоэлектронных средств.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата

Дисциплина «Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» является частью профессионального цикла Б1.2 по направлению подготовки 11.03.03. Дисциплина реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники (ФПИТЭ) Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоэлектронной аппаратуры» (КиПРА) в 5 семестре.

Изучение дисциплины «Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:

- физические основы микро- и нанoeлектроники Б1.1.12;
- элементная база радиоэлектронных средств Б1.2.17.1/2.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин:

- основы конструирования электронных средств Б1.1.17;
- конструкторское проектирование радиоэлектронных средств Б1.2.13.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|---|
| ОПК-4            | Должен обладать готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации | <b>Знать:</b> назначение, классификацию и основные параметры дискретных пассивных элементов и узлов на их основе; принципы конструирования блоков на модульных и функциональных узлах.  |
|                  |  | <b>Уметь:</b> выбирать основные детали и узлы, как элементную базу проектируемого электронного средства ; проводить конструктивный расчёт резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, силовых трансформаторов, полосковых линий колебательных контуров. |
|                  |  | <b>Владеть:</b> приёмами инженерного анализа с целью синтеза структуры функциональных узлов и модулей электронных средств   |
| ПК-5             | Должен обладать готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов   | <b>Знать:</b> устройства и принципы работы основных радиодеталей и радиокомпонентов; основные требования к конструкции модулей и микромодулей.  |

|  |                                |   |
|--|--------------------------------|---|
|  | и модулей электронных средств. | <b>Уметь:</b> производить компоновку модульных и микромодульных функциональных узлов электронных средств.   |
|  |                                | <b>Владеть:</b> навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации параметров конструкций функциональных узлов электронных средств. |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Введение. Пассивные радиокомпоненты. Трансформаторы. Электромагнитные детали и узлы. Активные радиокомпоненты (диоды, транзисторы, мкс). Миниатюрные узлы и блоки. Заключение

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.20.1 – ПРОЕКТИРОВАНИЕ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

**1.Цели освоения учебной дисциплины**

Целью дисциплины является формирование знаний по принципам действия устройств

аналоговой и цифровой электроники (импульсных, цифровых и преобразовательных), их

качественным и количественным показателям, методам расчёта, а также основными

особенностями их использования при проектировании электронных средств.

**2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Дисциплина «Проектирование аналого-цифровых устройств» в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин по выбору, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Элементная база радиоэлектронных средств (Б1.2.17.1),

Функциональные узлы радиоэлектронных средств (Б1.2.17.2),

Основы управления в радиоэлектронных системах ( Б.1.1.22).

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1)

Системы обработки измерительных сигналов (Б1.2.23.2).

**3.Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Проектирование аналого-цифровых устройств»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)          |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ОПК-3            | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей | <b>Знать:</b> основы теории анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей аналого-цифровых устройств |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | <b>Уметь:</b> решать задачи анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей аналого-цифровых устройств  |
|       |  | <b>Владеть:</b> методиками анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей аналого-цифровых устройств   |
| ОПК-7 | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности              | <b>Знать:</b> современные тенденции развития аналого-цифровых устройств, измерительной и вычислительной техники  |
|       |  | <b>Уметь:</b> учитывать современные тенденции развития аналого-цифровых устройств, измерительной и вычислительной техники.                                     |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками разработки узлов и модулей аналого-цифровых устройств с учетом современных тенденций развития измерительной и вычислительной техники. |
| ПК-6  | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b> основные методы и средства автоматизации проектирования, применяемые для разработки и расчета аналого-цифровых устройств.                        |
|       |  | <b>Уметь:</b> выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей аналого-цифровых устройств.   |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками проектирования аналого-цифровых устройств с использованием средств автоматизации проектирования.                                      |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия курса «Проектирование аналого-цифровых устройств» и его связь с другими дисциплинами. Элементная база аналого-цифровых устройств. Схемотехника узлов аналого-цифровых устройств. Схемотехника аналого-цифровых устройств.. Проектирование специализированных аналого-цифровых устройств. Проектирование аналого-цифровых устройств систем радиосвязи. Интерфейсы аналого-цифровых устройств. Промышленные аналого-цифровые устройства. Основы программирования и отладки аналого-цифровых устройств. Роль аналого-цифровых устройств при построении локальных и глобальных сетей.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б.1.2.20.2 ДАТЧИКОВАЯ АППАРАТУРА

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).**

#### **1.Цели освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование знаний по принципам действия датчиков физических величин, их метрологическим и эксплуатационным характеристикам, методам расчёта и испытаний, а также основным особенностям их использования при проектировании информационно-измерительных и управляющих систем.

Задачами курса является:

- изучение теоретических основ построения датчиков для измерения различных физических величин;
- изучение конструктивных и технологических особенностей датчиков;
- изучение основ анализа метрологических характеристик датчиков и метрологического обеспечения их производства.

#### **2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Дисциплина «Датчиковая аппаратура» предназначена для студентов целевой подготовки для АО «НИИ физических измерений» (Роскосмос).

Дисциплина в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин по выбору и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Элементная база радиоэлектронных средств (Б1.2.17.1),

Функциональные узлы радиоэлектронных средств (Б1.2.17.2),

Моделирование датчиковой аппаратуры (Б.1.2.18.2);

Основы управления в радиоэлектронных системах (Б.1.1.22).

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Проектирование датчиковой аппаратуры (Б1.2.21.2)

Системы обработки измерительных сигналов (Б1.2.23.2).

### **3. Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Датчиковая аппаратура»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)                 |
|------------------|--|--|
| ОПК-3            | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей  | <b>Знать:</b> основы теории анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей датчиков                          |
|                  |  | <b>Уметь:</b> решать задачи анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей датчиков                          |
|                  |  | <b>Владеть:</b> методиками анализа и расчета характеристик сигнальных электрических цепей датчиков                           |
| ОПК-7            | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности              | <b>Знать:</b> современные тенденции развития датчиков физических величин   |
|                  |  | <b>Уметь:</b> учитывать современные тенденции развития датчиков физических величин, измерительной и вычислительной техники.  |
|                  |  | <b>Владеть:</b> навыками разработки датчиков с учетом современных тенденций развития измерительной и вычислительной техники. |
| ПК-6             | Готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | <b>Знать:</b> основные методы и средства автоматизации проектирования, применяемые для разработки и расчета датчиков         |
|                  |  | <b>Уметь:</b> выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей датчиков  |
|                  |  | <b>Владеть:</b> навыками проектирования датчиков с использованием средств автоматизации проектирования.                      |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия курса и его связь с другими дисциплинами. Теоретические основы проектирования датчиков. Схемотехника датчиков. Метрологическое обеспечение производства датчиков. Математические и метрологические модели датчиков. Проектиро-

вание интеллектуальных датчиков. Датчики давления АО «НИИФИ». Датчики параметров движения

АО «НИИФИ». Датчики ускорения и вибрации АО «НИИФИ». Перспективы развития и совершенствования датчиков.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.21.1 – ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ НА ЦИФРОВЫХ ПРОГРАММИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВАХ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проектирование радиоэлектронных средств на программируемых цифровых устройствах» является изучение принципов построения и современных методов проектирования цифровых устройств на базе программируемых логических интегральных схем и получение практических навыков в разработке цифровых устройств на базе ПЛИС.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Учебная дисциплина «Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах» относится к базовой части общепрофессиональных дисциплин **Б.1**, обеспечивающих знания в области конструирования электронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки Конструирование и технология электронных средств.

Для изучения дисциплины «Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах м» необходимо знание следующих дисциплин:

- теоретические основы электротехники (законы теории электрических цепей; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигатели, типовые датчики обратной связи, принципы построения электроприводов);
- схемотехника (полупроводниковая схемотехника, устройства сопряжения с объектом для цифровых систем, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи);
- компьютерное проектирование и моделирование электронных схем (программы моделирования электронных схем);
- информатика (основы программирования, разработка алгоритмов, блок-схемы алгоритмов);
- теория автоматического управления (цифровые системы автоматического управления);
- средства отображения информации (светодиодные и жидкокристаллические индикаторы, структура микропроцессорной средств отображения информации);
- микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств (алгебра логики, операции с двоичными числами, системы счисления, цифровые комбинационные и последовательностные интегральные схемы);
- основы микропроцессорной техники (микропроцессорные интегральные схемы, структура микропроцессорной системы, программирование на ассемблере);
- импульсные устройства (одновибраторы, генераторы, их расчет);
- телекоммуникационные системы (цифровые интерфейсы).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

–Технология производства электронных средств, Управление качеством электронных средств, (профессиональный цикл, базовая часть, модуль общепрофессиональной подготовки, Б.1);

– Методы и устройства испытаний электронных средств, Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств, Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий, Оптимальное проектирование радиоэлектронных средств, Интеллектуальные конструкторско-технологические системы, Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств (профессиональный цикл, вариативная часть, Б.1).

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)   |
|------------------|--|--|
| ОПК-7            | должен обладать способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.   |
|                  |  | <b>Уметь:</b> учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.   |
|                  |  | <b>Владеть:</b> стандартными методиками анализа современных тенденций развития электроники, информационных технологий.<br>Владеть методиками анализа современных тенденций развития электроники, информационных технологий. Воспроизводить и понимать полученные знания, самостоятельно систематизировать их, т.е. представлять знания в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними, продуктивно применять в отдельных ситуациях. |
| ПК-1             | должен обладать способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования   | <b>Знать:</b> методы сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) цифровых программируемых устройств.  |
|                  |  | <b>Уметь:</b> использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) цифровых программируемых устройств. Аналитически обобщать результаты их проектирования.   |
|                  |  | <b>Владеть:</b> способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) цифровых программируемых устройств. Методами обобщения результатов проектирования подобных устройств.  |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Общие положения процесса проектирования программируемых логических схем. Классификация цифровых интегральных схем. Структура систем автоматизированного проектирования для разработки на программируемых интегральных схем. Маршрут про-

ектирования программируемых интегральных схем в среде проектирования Xilinx ISE Design Suite. Основные проектные процедуры среды проектирования Xilinx ISE Design Suite. Проектирование цифровых устройств на программируемых интегральных схемах. Использование графического редактора в среде Xilinx Ise Design Suite. Проектирование на базе отладочных модулей Xilinx CoolRunner-II. Описание работы схем на поведенческом уровне на языках AHDL и VHDL. Проектирование типовых схем на языках Verilog и VHDL. Заключение

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.2.21.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДАТЧИКОВОЙ АППАРАТУРЫ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 часа).**

### **1 Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Проектирование датчиковой аппаратуры» является изучение принципов построения и современных методов проектирования измерительных и управляющих систем контроля и мониторинга технически сложных объектов.

### **2 Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Учебная дисциплина «Проектирование датчиковой аппаратуры» предназначена для студентов целевой подготовки для АО «НИИ физических измерений» (Роскосмос).

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части блока Б.1 учебного плана, обеспечивающих знания в области конструирования электронных средств, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Для изучения дисциплины «Проектирование датчиковой аппаратуры» необходимо знание следующих дисциплин:

- теоретические основы электротехники (законы теории электрических цепей; трансформаторы; магнитные цепи; электродвигатели, типовые датчики обратной связи, принципы построения электроприводов);
- схемотехника (полупроводниковая схемотехника, устройства сопряжения с объектом для цифровых систем, аналогово-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи);
- компьютерное проектирование и моделирование электронных схем (программы моделирования электронных схем);
- информатика (основы программирования, разработка алгоритмов, блок-схемы алгоритмов);
- теория автоматического управления (цифровые системы автоматического управления);
- средства отображения информации (светодиодные и жидкокристаллические индикаторы, структура микропроцессорной средств отображения информации);
- микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств (алгебра логики, операции с двоичными числами, системы счисления, цифровые комбинационные и последовательностные интегральные схемы);
- основы микропроцессорной техники (микропроцессорные интегральные схемы, структура микропроцессорной системы, программирование на ассемблере);
- импульсные устройства (одновибраторы, генераторы, их расчет);
- телекоммуникационные системы (цифровые интерфейсы);
- датчиковая аппаратура;
- моделирование датчиковой аппаратуры.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

–Технология производства электронных средств, Управление качеством электронных средств, (профессиональный цикл, базовая часть, модуль общепрофессиональной подготовки, Б.1);

– Методы и устройства испытаний электронных средств, Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств, Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий, Оптимальное проектирование радиоэлектронных средств, Интеллектуальные конструкторско-технологические системы, Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств (профессиональный цикл, вариативная часть, Б.1), Системы обработки измерительных сигналов (профессиональный цикл, вариативная часть, Б.1).

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Проектирование датчиковой аппаратуры»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| ОПК-7            | Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности | <p><b>Знать:</b> современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> стандартными методиками анализа современных тенденций развития электроники, информационных технологий.</p> <p>Владеть методиками анализа современных тенденций развития электроники, информационных технологий. Воспроизводить и понимать полученные знания, самостоятельно систематизировать их, т.е. представлять знания в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними, продуктивно применять в отдельных ситуациях.</p> |
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования   | <p><b>Знать:</b> методы сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) измерительных и управляющих систем.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) измерительных и управляющих систем. Аналитически обобщать результаты их проектирования.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-программа) измерительных и управляющих систем. Методами обобщения результатов проектирования подобных устройств.</p>   |

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Организация систем мониторинга и контроля состояния технически сложных объектов ракетно-космической, авиационной и специальной техники и наземной космической инфраструктуры. Архитектура и принципы функционирования системы мониторинга и контроля состояния технически сложных объектов. Интерфейсы датчиковой аппаратуры в системах ракетно-космического, авиационного и оборонного назначения. Интеллектуализация систем контроля и мониторинга технически сложных объектов. Организация проектирования систем контроля и мониторинга технически сложных объектов. Современные системы контроля и мониторинга технически сложных объектов. Системы контроля и мониторинга наземной космической инфраструктуры. Системы контроля и мониторинга оборудования стартовых комплексов космодромов. Системы контроля и мониторинга бортового оборудования. Пространственно-распределенные системы контроля и мониторинга.

## **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.2.22.1 – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

### **1.Цели освоения учебной дисциплины**

профессиональная технологическая подготовка инженера-разработчика электронных средств и формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям деятельности: основы современных интеллектуальных технологий проектирования; основы автоматизация производства ЭС; автоматизация производства электронных узлов ЭС; автоматизация производства элементов ЭС; автоматизация технологической подготовки производства ЭС.

### **2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин по выбору, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (Б.1.2.04);

Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств (Б1.2.07),

Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17),

Основы управления в радиоэлектронных системах ( Б.1.1.22);

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:

Технология производства электронных средств (Б1.1.19)

Информационные технологии в конструировании электронных средств (Б1.1.13).

### **3.Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--------------------------|--|
|------------------|--------------------------|--|

|       |   |   |
|-------|---|---|
| ПК-9  | Готовность внедрять результаты разработок                               | <b>Знать:</b> требования стандартов, технических условий и других нормативных документов в соответствии с которыми осуществляется разработка проектной и технической документации; основы проектирования и работы автоматизированных систем технологической подготовки производства         |
|       |   | <b>Уметь:</b> осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проводить мероприятия по внедрению и обслуживанию автоматизированных систем технологической подготовки производства; |
|       |   | <b>Владеть:</b> навыками проведения контроля соответствия разработанных проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками проведения работ по автоматизированной технологической подготовке производства                       |
| ПК-10 | Способность выполнять работы по технологической подготовке производства | <b>Знать:</b> методику расчетов при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования   |
|       |   | <b>Уметь:</b> выполнять проектные расчеты деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с требованиями технического задания с использованием средств автоматизации проектирования   |
|       |   | <b>Владеть:</b> навыками выполнения проектных расчетов с использованием средств автоматизации проектирования  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия курса «Интеллектуальные конструкторско-технологические системы» и его связь с другими дисциплинами; Методология IDEF; Комплексная автоматизация производства электронной аппаратуры; Основные направления; Технологичность электронной аппаратуры в условиях автоматизации ее производства; Технические средства комплексной автоматизации; Классификация, примеры; Роботизация производства электронной аппаратуры; Примеры, достоинства, недостатки; Управление технологическим процессом; Основы автоматизации технологической подготовки производства (ТПП). Основы гибкой автоматизации; Автоматизированные системы ТПП. Системы искусственного интеллекта в конструкторских и технологических системах; Направления дальнейшего развития интеллектуальных конструкторско-технологических систем.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.22/2 АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1.Цели освоения учебной дисциплины**

профессиональная технологическая подготовка инженера-разработчика электронных средств и формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям деятельности: основы автоматизация производства ЭС; автоматизация производства электронных узлов ЭС; автоматизация производства элементов ЭС; автоматизация технологической подготовки производства ЭС; автоматизация проектирования средств технологического оснащения сборочно-монтажного производства.

**2.Место учебной дисциплины в структуре АОПВО**

Дисциплина «Автоматизация производственных процессов РЭС» в учебном плане находится в блоке Б1 в вариативной части дисциплин по выбору, и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

Экономика и организация производства (Б.1.1.04);

Математический анализ и теория функций комплексных переменных (Б1.1.06),

Физика(Б1.1.09),

Химия и электрохимия ( Б.1.1.10);

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин: Информационные технологии в конструировании РЭС (Б1.1.13).*

**3.Компетенции студента, формируемые в результате освоения учебной дисциплины «Автоматизация производственных процессов РЭС»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции                  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|---|---|
| 1                | 2   | 3   |
| ПК-9             | Готовность внедрять результаты разработок | <p><b>Знать:</b> требования стандартов, технических условий и других нормативных документов в соответствии с которыми осуществляется разработка проектной и технической документации; основы проектирования и работы автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; проводить мероприятия по внедрению и обслуживанию автоматизированных систем технологической подготовки производства;</p> |

|       |   |   |
|-------|---|---|
|       |   | <b>Владеть:</b> навыками проведения контроля соответствия разработанных проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками проведения работ по автоматизированной технологической подготовке производства |
| ПК-10 | Способность выполнять работы по технологической подготовке производства | <b>Знать:</b> методику расчетов при проектировании деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования   |
|       |   | <b>Уметь:</b> выполнять проектные расчеты деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с требованиями технического задания с использованием средств автоматизации проектирования   |
|       |   | <b>Владеть:</b> навыками выполнения проектных расчетов с использованием средств автоматизации проектирования  |

**Основные дидактические единицы (разделы):**

Основные понятия курса «Автоматизация производственных процессов» и его связь с другими дисциплинами; Комплексная автоматизация производства электронной аппаратуры; Технологичность электронной аппаратуры в условиях автоматизации ее производства; Основы автоматики и системы автоматического управления; Технические средства комплексной автоматизации; Роботизация производства электронной аппаратуры; Системы автоматического регулирования технологического процесса; Управление технологическим процессом; Основы гибкой автоматизации; Основы автоматизации технологической подготовки производства (ТПП). Системы АС ТПП.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.2.23.1 – «ЗАЩИТА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часа).**

**1. Цели освоения учебной дисциплины**

Целями освоения учебной дисциплины «Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий» являются: изучение методов и подходов к разработке радиоэлектронных средств с учетом негативного влияния внешних воздействующих факторов (механических, климатических и др.), анализа и оценки качества принятых проектных решений.

**2. Место учебной дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата**

Дисциплина «Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий» относится к вариативной части цикла Б1.2, подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в 8 семестре.

*Изучение дисциплины «Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий» основано на предшествующих дисциплинах учебного плана:*

– физика (Б1.1.09), основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13), элементная база радио-

электронных средств (Б1.2.17.1), материалы конструкций электронных средств (Б1.1.21), основы теории надежности радиоэлектронных средств (Б1.2.16.1).

*Освоение данной дисциплины необходимо для изучения следующих дисциплин:*

– информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13), технология производства электронных средств (Б1.1.19), преддипломная практика (2.2.2.3).

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции<br>(в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|--|
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | Знать: основные виды математических моделей применяемых для анализа разрабатываемых радиоэлектронных средств, с целью оптимизации их параметров.   |
|                  |  | Уметь: разрабатывать математические модели радиоэлектронного средства с учетом внешних воздействий влияющих на параметры разрабатываемого изделия.   |
|                  |  | Владеть: навыками использования стандартных пакетов прикладных программ для построения математических моделей радиоэлектронных средств, адекватных разрабатываемым изделиям.   |
| ПК-2             | Готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты  | Знать: методологические приемы оценки устойчивости конструкций радиоэлектронных средств, к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации.  |
|                  |  | Уметь: разрабатывать математические модели для изучения влияния жестких условий эксплуатации на параметры разрабатываемого радиоэлектронного средства.   |
|                  |  | Владеть: навыками использования стандартных пакетов прикладных программ с целью оценки разрабатываемых радиоэлектронных средств на устойчивость к жестким условиям эксплуатации.   |
| ПК-8             | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | Знать: иерархические уровни разукрупнения радиоэлектронных средств, и особенности элементов компоновки на каждом из них.   |
|                  |  | Уметь: учесть требования по устойчивости проектируемого радиоэлектронного средства к внешним воздействиям на каждом иерархическом уровне.  |
|                  |  | Владеть: методикой контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с учетом заданных требований на устойчивость к внешним воздействиям. |

#### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Классификация внешних воздействующих факторов. Влияние механических воз-

действий на параметры РЭС. Проектирование РЭС с защитой от механических воздействий. Влияние температурных воздействий на параметры РЭС. Проектирование РЭС с защитой от температурных воздействий. Влияние радиационных воздействий на параметры РЭС. Проектирование РЭС с защитой от радиационных воздействий.

## АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.2.23.2 СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

### 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы обработки измерительных сигналов» является приобретение знаний в области современных инструментов, технологий и алгоритмов обработки информации в системах обработки измерительных сигналов.

### 2 Место дисциплины в структуре АОПВО

Дисциплина «Системы обработки измерительных сигналов» предназначена для студентов целевой подготовки для АО «НИИ физических измерений» (Роскосмос).

Дисциплина в учебном плане находится в блоке Б1 вариативной части дисциплин по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами следующих дисциплин: «Математический анализ и теория функций комплексных переменных», «Основы радиоэлектроники и связи», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теоретические основы схемотехники электронных средств», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств».

Знания, полученные при освоении данной дисциплины, могут быть применены при прохождении производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускной квалификационной работы и в будущей профессиональной деятельности.

### 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции   | Структурные элементы компетенции<br>(в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)  |
|------------------|--|--|
| ПК-1             | Способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | <b>Знать:</b> основные методы и алгоритмы обработки измерительных сигналов;<br><b>Уметь:</b> осуществлять сбор данных; использовать пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных; реализовывать алгоритмы обработки в измерительных системах<br><b>Владеть:</b> навыками работы с пакетами прикладных программ для обработки измерительных сигналов |
| ПК-3             | Готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | <b>Знать:</b> принципы построения и особенности архитектуры систем обработки измерительных сигналов;<br><b>Уметь:</b> выделять информативные характеристики и параметры сигналов;<br><b>Владеть:</b> терминологией систем обработки измерительных сигналов   |

|      |  |  |
|------|--|--|
| ПК-8 | Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <b>Знать:</b> основные характеристики сигналов и помех;<br><b>Уметь:</b> интерпретировать основные характеристики и параметры сигналов;<br><b>Владеть:</b> навыками применения методов и алгоритмов обработки сигналов |
|------|--|--|

### **Основные дидактические единицы (разделы):**

Типовая структура систем обработки измерительных сигналов. Классификация. Термины и определения; Цифровая обработка сигналов; Дискретизация и квантование сигналов; Математическое описание цифровых последовательностей. Разностные уравнения систем и фильтры; Описание систем передаточными функциями; Преобразование Фурье. Спектральный анализ сигналов; Сжатие и восстановление сигналов; Аппаратная реализация систем обработки измерительных сигналов; Системы мониторинга и контроля.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы адаптационной учебной дисциплины ФТД.А1 «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний»**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Формирование целостного представления о социальных системах, уровнях и способах управления социальными защитами населения; системных представлений о природе семейно-брачных отношений, о психологических закономерностях функционирования семьи в современном мире, приобретение знаний, позволяющих осуществлять индивидуальный подход при оказании социальной и психологической помощи инвалидам; получение теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков в области социального образования лиц с ограниченными возможностями.

Цель достигается за счет достижения комплекса взаимообусловленных задач:

1. использовать нормы позитивного социального поведения, реализовывать свои права адекватно законодательству;
2. представление о механизмах социальной адаптации инвалидов;
3. представление об основополагающих международных документах, относящихся к правам инвалидов; основах гражданского, семейного, трудового законодательства, особенности регулирования труда инвалидов; основные правовых гарантиях инвалидов в области социальной защиты и образования;
4. анализировать и осознанно применять нормы закона с точки зрения конкретных условий их реализации;
5. составление необходимых заявительных документов, резюме, осуществлению самопрезентации при трудоустройстве;
6. использовать приобретенные знания и умения в различных жизненных и профессиональных ситуациях.

#### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата.**

Дисциплина «Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний» входит в адаптационный учебный цикл как факультативная АОПВО и обеспечивает у бакалавров с ОВЗ социальную адаптацию.

Изучение дисциплины осуществляется на 2 курсе в 4 семестре – очно. В конце 4 семестра (очно) предусмотрен зачет.

Общая трудоемкость учебной дисциплины по очной форме обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них: 18 часов - лекционные занятия, 18 часов – семинарские занятия, 36 часов – самостоятельная работа.

#### **3. Содержание дисциплины**

Программа дисциплины составлена в объеме, необходимом для успешной реализации своих возможностей и адаптации к новой социальной, образовательной и профессио-

нальной среде.

«Социальная адаптация и основы социально-правовых знаний» является дисциплиной, обеспечивающей теоретические знания о понятии социальной адаптации, ее этапы, механизмы, условий, конвенции ООН о правах инвалидов, основах гражданского и семейного законодательства, основах трудового законодательства, особенностях регулирования труда инвалидов, федеральном законе № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации», перечне гарантий инвалидам в Российской Федерации, медико-социальной экспертизе, реабилитации инвалидов, индивидуальной программе реабилитации инвалида.

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии: лекционные и практические занятия; активные и интерактивные.

Предусмотрена самостоятельная работа студентов, позволяющая формировать как теоретическую, так и практическую основу будущей профессии бакалавра, владеть навыками использования своих права; навыками анализа и применения норм закона с точки зрения конкретных условий их реализации; навыками составления необходимых заявительных документов.

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы адаптационной учебной дисциплины ФТД.А2 «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии»**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

дополнительная индивидуализированная коррекция нарушений учебных и коммуникативных умений, профессиональной и социальной адаптации на этапе освоения адаптированной основной профессиональной образовательной программы; формирование у студентов устойчивых практических навыков эффективного применения современных информационных и коммуникационных технологий в профессиональной деятельности

Цель достигается за счет достижения комплекса взаимообусловленных задач:

ознакомление студентов со средствами и основными методами применения современных информационно-коммуникационных технологий в образовательной, исследовательской и практической деятельности; формирование у студентов умение обоснованно выбирать и эффективно использовать средства универсальных и специальных информационных и коммуникационных технологий в зависимости от вида и характера ограничений возможностей здоровья; развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей путем освоения и использования средств информационно-коммуникационных технологий при изучении различных учебных дисциплин; обучение обработке информационных данных и способам их обмена с помощью современных программных продуктов; формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности; выработка у студентов навыков самостоятельной работы с современными информационными технологиями.

#### **2. Место дисциплины в структуре АОПВО бакалавриата.**

Дисциплина «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии» входит в адаптационный учебный цикл как факультативная АОПВО и обеспечивает у бакалавров с ОВЗ социальную адаптацию.

Изучение дисциплины осуществляется на 1 курсе в 1 семестре – очно. В конце 1 семестра (очно) предусмотрен зачет.

Общая трудоемкость учебной дисциплины по очной форме обучения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них: 18 часов - лекционные занятия, 18 часов – семинарские занятия, 36 часов – самостоятельная работа.

#### **3. Содержание дисциплины**

Программа дисциплины составлена в объеме, необходимом для успешной реализа-

ции своих возможностей и адаптации к новой социальной, образовательной и профессиональной среде.

«Адаптивные информационные и коммуникационные технологии» является дисциплиной, обеспечивающей теоретические знания об основах современных информационных технологий переработки и преобразования текстовой, табличной, графической информации, современном состоянии уровня и направлений развития технических и программных средств универсального и специального назначения, приемах использования компьютерной техники, оснащенной альтернативными устройствами ввода-вывода информации, приемах поиска информации и преобразования ее в формат, наиболее подходящий для восприятия с учетом ограничений здоровья.

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии: лекционные и практические занятия; активные и интерактивные.

Предусмотрена самостоятельная работа студентов, позволяющая формировать как теоретическую, так и практическую основу будущей профессии бакалавра, владеть навыками пользования программными средствами универсального назначения, соответствующими современным требованиям; навыками пользования адаптированной компьютерной техникой, альтернативными устройствами ввода информации, специальным программным обеспечением; навыками использования специальных информационных и коммуникационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и будущей профессиональной деятельности.

Программа учебной практики  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники

(Кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры»)



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПИТЭ

В.Д. Кревчик  
09 \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

**Б.2.2.1 Учебная практика: практика по получению первичных профес-  
сиональных умений и навыков  
(для лиц с когнитивными нарушениями)**

**Направление подготовки:** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль подготовки:** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

**Квалификация выпускника** – бакалавр

**Форма обучения:** очная

Пенза, 2017

### **1. Цель учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Целью учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков является получение первичных профессиональных умений и навыков, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им компетенций, практического умения, навыков и в сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) и важнейшей частью подготовки бакалавров.

### **2. Задача учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Задача учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – подготовка студентов к проектно-конструкторскому и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности.

### **3. Место учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в структуре АОПВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Блок 2 ОПОП бакалавриата «Практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально - практическую подготовку обучающихся.

**Вид** – учебная практика.

**Тип учебной практики:** практика по получению первичных профессиональных умений.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков формирует профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков базируется на знании следующих дисциплин:

Б1.1.06 Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Б1.1.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Б1.1.08 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.1.09 Физика

Б1.1.14 Инженерная и компьютерная графика

Б1.2.02 Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Б1.2.04 Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Основные положения учебной практики должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13), Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), Технология производства электронных средств (Б1.1.19), Управление качеством электронных средств (Б1.1.20), Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств (Б1.2.05), Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств (Б1.2.08), Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13), Компьютерное моделирование электронных средств / Моделирование датчиковой аппаратуры (Б1.2.18.1/2), Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1), Интеллектуальные конструкторско-технологические системы / Автоматизация производственных процессов (Б1.2.22.1/2).

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта

профессиональной деятельности (Б2.2.2.1), Научно-исследовательская работа (Б2.2.2.2), Преддипломная практика (Б2.2.2.3), Государственная итоговая аттестация (Блок 3).

#### **4. Способ и формы проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Способ проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – практика стационарная.

Форма проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – *лабораторная*.

#### **5. Место и время проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» в лаборатории информационных технологий проектирования РЭС кафедры КиПРА или по местам целевой подготовки, после окончания 2-го семестра.

Места проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по целевой подготовке:

- 1 – ОАО «НИИЭМП»
- 2 – АО «Радиозавод»
- 3 – ОАО «НИИФИ»
- 4 – ФГУП ФНПЦ "ПО "Старт" им. М.В.Проценко"
- 5 – ОАО «ПО «Электроприбор»
- 6 – ОАО «Электромеханика»
- 7 – АО «ПНИЭИ»
- 8 – АО «НПП «Рубин»
- 9 – АО «ЛПО ЭВТ»

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами с нарушениями зрения учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств ОПК-4,6; ПК-3,5:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--------------------------|--|
|------------------|--------------------------|--|

|       |  |   |
|-------|--|---|
| ОПК-4 | должен обладать: готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации  | <b>Знать:</b> сущность и значение информации в развитии современного информационного общества   |
|       |  | <b>Уметь:</b> применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации                            |
|       |  | <b>Владеть:</b> методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации                 |
| ОПК-6 | должен обладать: 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 | <b>Знать:</b> методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации  |
|       |  | <b>Уметь:</b> работать с компьютером как средством управления информацией   |
|       |  | <b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией      |
| ПК-3  | должен обладать: готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях                       | <b>Знать:</b> методы формирования презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы   |
|       |  | <b>Уметь:</b> оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях   |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками работы с информацией   |
| ПК-5  | должен обладать: готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  | <b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
|       |  | <b>Уметь:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств с использованием средств вычислительной техники. |
|       |  | <b>Уметь:</b> моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <b>Владеть:</b> навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. |
|--|--|--|

В результате прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков обучающийся должен:

**Знать:** технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах,

- основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных;
- программные средства компьютерной графики.

**Уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.

**Владеть:** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

### 7. Структура и содержание учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Общая трудоемкость учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков составляет 3 зачетных единицы, или 2 недели, или 108 часов.

| № п/п | Разделы (этапы) практики                                 | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) |            | Формы текущего контроля          |
|-------|--|---|------------|----------------------------------|
|       |  | <i>Указывается вид работ</i>  |            |                                  |
|       |  | С препод.   | Самостоят. |                                  |
| 1     | Подготовительный   | 4   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.1   | Ознакомительные лекции (программа и содержание практики) | 2   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.2   | Инструктаж по технике безопасности                       |   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.3   | Выдача индивидуальных заданий                            | 2   |            | Проверка индивидуального задания |
| 2     | Обработка и анализ полученной информации                 | 4   | 10         | Проверка индивидуального задания |
| 2.1   | Консультации по анализу заданий                          | 2   |            | Проверка индивидуального задания |
| 3     | Разработка программ                                      | 2   | 50         | Проверка индивидуального задания |
| 3.1   | Консультации по индивидуальному заданию                  | 2   |            | Контроль дневника практики       |
| 4     | Тестовый контроль  | 2   |            | Проверка индивидуального задания |

|   |                                |    |    |                                  |
|---|--------------------------------|----|----|----------------------------------|
| 5 | Подготовка отчета по практике. | 2  | 16 | Проверка индивидуального задания |
| 6 | Зачет                          | 6  | 12 | По балльно-рейтинговой системе   |
|   | Итого                          | 20 | 88 |                                  |

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков**

При выполнении работ на учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии конкретного предприятия, а также образовательные технологии кафедры КиПРА ПГУ.

В частности:

1. Организация обсуждений индивидуальных заданий, ведение дневников практики.
2. Контроль самостоятельной работы студентов в форме контроля дневников практики.
3. Тестовый контроль.
4. Отчет по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков.

*Организация практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья* осуществляется в соответствии со следующими документами:

- 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Ст.79;
- приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", Раздел IV, п. п. 46-51;

– Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым 08.04.2014 г., № АК-44/05 вн).

Выбор мест и способов проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, прохождение данной производственной практики базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков**

**Примерные задания на учебную практику по получению первичных профес-**

## **сиональных умений и навыков**

1. Написать программу расчёта на языке Паскаль в среде Delphi в соответствии с индивидуальным вариантом.
2. Составить сборку в программе Компас-3D, содержащую не менее 10 уникальных деталей (общее количество деталей в сборке – не менее 50)
3. Составить реферативный обзор на заданную тему по зарубежным и отечественным публикациям (актуальность – не старше 1 года)

Индивидуальные варианты:

### Примерные задания для п.1

<http://www.ti.com/analog/docs/gencontent.tsp?familyId=57&genContentId=860>

<http://cityradio.narod.ru/bp/rast.html>

- Расчёт сетевого трансформатора
- Расчёт делителя
- Определение номинала резистора по его цветовой маркировке
- Расчёт катушки индуктивности без сердечника/ с сердечником /на кольце
- Расчёт фильтра НЧ/ВЧ/Полосового
- Расчёт колебательного контура последовательного/параллельного
- Округление произвольного значения к стандартному из заданного ряда (E12/24/96)

### Примерные варианты сборок для п.2

- Комната с мебелью и аппаратурой
- Компьютер (монитор, клавиатура, системный блок – МП, процессор, БП и т.д.)
- Произвольное электронное устройство с «внутренностями»

### Примерные темы для п.3

- Технологии защиты мобильных устройств от влаги
- Гибкие печатные платы. История и сегодняшнее состояние
- Технологии защиты устройств от вибрации
- Системы оптического контроля печатных узлов
- Технологии изготовления печатных плат

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

### **Формы аттестации (по итогам практики)**

За время прохождения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков студент ведет дневник практики, а по результатам выполнения работ составляет отчет, который защищает после окончания практики. Отчет оформляется на стандартных листах формата А4. Результаты выполнения индивидуального задания иллюстрируются необходимыми эскизами и чертежами.

По итогам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков составляется и защищается отчет.

Аттестация по итогам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится на основании оформленного отчета (**сдаётся в электронном и бумажном виде**).

Отчет состоит из титульного листа, индивидуального задания, содержания с указанием страниц, текста разделов с необходимыми приложениями, которые также должны быть указаны в содержании (в соответствии с Приложением 8 [17]).

В общем случае отчет содержит следующие пункты:

1. Задачи, основные направления учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков;
2. Место проведения практики (наименование, расположение организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения, где проходила практика);
3. Руководитель практики от выпускающей кафедры;
4. Руководитель практики от организации (учреждения, предприятия);
5. Продолжительность и время проведения практики;
6. Краткое описание организации (учреждения, предприятия), структурного под-

разделения;

7. Задания, полученные на практику, виды деятельности на практике;
  8. Сведения о конкретно выполненной работе в период практики, условиях работы;
  9. Мероприятия, проведенные за время практики;
  10. Информация о поступающих во время практики предложениях о трудоустройстве;
  11. Выводы и предложения по усовершенствованию работы по организации и проведению практики;
  12. Другие сведения.
- Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков зачивается зачетом с оценкой.

В соответствии с Положением о практике обучающихся [17] для подведения итогов практики не позднее 10 дней после ее окончания проводится итоговое собрание (итоговая конференция) обучающихся, задачей которого является качественный анализ всей проделанной обучающимися в течение практики работы, обобщение опыта обучающихся по определенным проблемам.

### **11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков**

#### **Критерии оценки самостоятельной работы (формирование компетенций ОПК-4; ОПК-6; ПК-3; ПК-5)**

**«5» (отлично)** – выполнены все задания

Студент:

- на высоком уровне владеет методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- на высоком уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);
- на высоком уровне владеет навыками работы с информацией ПК-3;
- на высоком уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-5).

**«4» (хорошо)** выполнены все задания с незначительными замечаниями.

Студент:

- на среднем уровне владеет методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- на среднем уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);
- на среднем уровне владеет навыками работы с информацией (ПК-3);
- на среднем уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. (ПК-5).

**«3» (удовлетворительно)** выполнены все задания с замечаниями.

Студент:

- на удовлетворительном уровне владеет методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- на удовлетворительном уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками работы с информацией (ПК-3);

– на удовлетворительном уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. (ПК-5).

«2» (не зачтено) не выполнил или выполнил не правильно все задания.

Студент:

не владеет методами применения современных средств выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

не владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);

– не владеет навыками работы с информацией (ПК-3);

– не владеет навыками моделирования объектов и процессов, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования. (ПК-5).

#### Характеристики ответов и соответствующее им количество баллов.

|        |  |
|--------|--|
| 91-100 | В ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их критический анализ и сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.   |
| 81-90  | Ответ сформирован в соответствии с планом. В нем представлены различные подходы к решению поставленной проблемы, но их обоснование при этом недостаточно полно. Только некоторые утверждения подтверждаются практическими примерами. Выводы приведены полностью, свободно и полно используются профессиональная лексика. |
| 71-80  | Ответы выстроены логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полно используется профессиональная лексика.   |
| 60-70  | Студентом недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует, или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.                                |
| 0-59   | Студентом в основном неправильно изложены понятия, термины, определения и др. даже при участии членов комиссии в форме наводящих вопросов. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или поверхностны.                   |

#### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

а) основная литература:

1. Информационные технологии проектирования РЭС : учебное пособие / И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 96 с. : ил. (36 экз.)

2. Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учебное пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2013. - 108 с. : ил. (25 экз.)

3. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42192) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

4. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник / И.П. Норенков.

- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с. : ил. (30 экз)

5. Ганин, Н.Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 439 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1302](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1302) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

6. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 400 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1303](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1303) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

*б) дополнительная литература:*

7. Лукьянчук, С.А. КОМПАС-График и КОМПАС-3D версии 6-плюс - 13: практическое пособие для вузов [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова (Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова), 2012. — 289 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63713](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63713) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

8. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 442 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=71733](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71733) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

9. Басов, К.А. ANSYS: справочник пользователя [Электронный ресурс] : справочник. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 640 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1335](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1335) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

10. Бунаков, П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 396 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1310](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1310) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

11. Верхотуркин, Е.Ю. Интерфейс и генерирование сетки в ANSYS Workbench: учеб. пособие по курсу «Геометрическое моделирование в САПР» [Электронный ресурс] : / Е.Ю. Верхотуркин, В.Н. Пашенко, В.Б. Пясецкий. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2013. — 64 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=58419](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58419) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

12. Родан, А.П. Практический самоучитель P-CAD 2006. Система проектирования печатных плат [Электронный ресурс] : / А.П. Родан, А.А. Куприянов, Р.Г. Прокди. — Электрон. дан. — СПб. : Наука и Техника, 2009. — 320 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=55383](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=55383) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

13. Теверовский, Л.В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 168 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1315](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1315) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

14. Уваров, А.С. Автотрассировщики печатных плат [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 288 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1291](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1291) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

*в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

15. Пакет прикладных программ «Компас», «KiCAD», «Electronics Workbench».

16. Программные средства обеспечения дисциплины – Word, MathCAD, Electronics Workbench, Компас, KiCAD.

17. Приказ ректора от 28.01.2016 № 99/о об утверждении «Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»

### **13. Материально-техническое обеспечение учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков**

#### **Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации практики руководителем от кафедры и руководителем от предприятия (организации) применяются современные информационные технологии:

– *Мультимедийные технологии*: проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы.

– *Дистанционная форма* консультаций во время прохождения конкретных этапов учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Yandex, Mail, Google, системами электронной почты.

*Компьютерные технологии и программные продукты*:

– электронная-библиотечная система (ЭБС) i-books.ru (Айбукс-ру); Консультант плюс; Гарант;

– базы данных электронного каталога – АИБС LiberMedia; Windows 7; Office 2010.

#### **Материально-техническая база:**

Ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в оборудованных помещениях с экраном, видеопроектором, персональными компьютерами, ноутбуком.

Кроме того используются:

– дидактические материалы – презентационные материалы (слайды); учебные видеозаписи; комплекты схем,

– технические средства обучения – аудио-, видео-, фотоаппаратура, демонстрационные средства; персональный компьютер, множительная техника (МФУ).

– справочно-правовые системы «Консультант плюс», «Гарант».

– программные средства обучения.

#### **Техническая поддержка:**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в компьютерном классе, оснащенном компьютерами, работающими под управлением ОС Windows XP или Windows 7.

#### **Программная поддержка:**

– ППП Microsoft Office 2003 или Microsoft Office 7 (Word, Excel, Access),

– MathCAD 12/14.

– FrontPage.

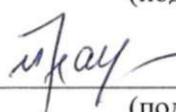
Программа учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (для лиц с когнитивными нарушениями) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и профилю программы.

Программу составили:

1 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Кочегаров И.И.  
(подпись)

2 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_ Наумова И. Ю.  
(подпись)

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 7

от «31» августа 2017 года

Зав. кафедрой КиПРА,  
д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_ Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 2  
года

от «21» 09 2017

Председатель методической комиссии ФПИТЭ

  
\_\_\_\_\_ Задера А.В.,  
(подпись) (Ф.И.О.)



Программы производственной практики

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники

(Кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры»)



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПИТЭ

В.Д. Кревчик  
2017 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Б.2.2.2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта  
профессиональной деятельности  
(для лиц с когнитивными нарушениями)**

**Направление подготовки:** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль подготовки:** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

**Квалификация выпускника** – бакалавр

**Форма обучения:** очная

### **1. Цель производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Цель производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им компетенций, практического умения, навыков и в сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) и важнейшей частью подготовки бакалавров.

### **2. Задача производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Задача производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – подготовка студентов к проектно-конструкторскому, производственно-технологическому и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности.

### **3. Место производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Блок 2 Практики. Б.2.2.2 Производственная практика. Б.2.2.2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре ОПОП бакалавриата является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально - практическую подготовку обучающихся.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности формирует профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

**Вид** – Производственная практика.

**Тип** производственной практики: производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности базируется на знании следующих дисциплин:

Б1.1.06 Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Б1.1.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Б1.1.08 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.1.09 Физика

Б1.1.14 Инженерная и компьютерная графика

Б1.2.02 Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Б1.2.04 Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Б1.2.05 Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств

Б1.2.07 Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств

Б1.2.08 Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств

Б1.2.09 Технический контроль радиоэлектронных средств

Б1.2.17.1/2 Элементная база радиоэлектронных средств/ Функциональные узлы радиоэлектронных средств.

Основные положения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13), Основы конструирования электронных средств (Б1.1.17), Технология производства электронных средств (Б1.1.19), Управление качеством электронных средств (Б1.1.20), Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13), Компьютерное моделирование электронных средств / Моделирование датчиковой аппаратуры (Б1.2.18.1/2), Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1), Интеллектуальные конструкторско-технологические системы / Автоматизация производственных процессов (Б1.2.22.1/2).

Научно-исследовательская работа (Б.2.2.2.2).

Преддипломная практика (Б2.2.2.3).

Государственная итоговая аттестация (Блок 3).

#### **4. Способ и формы проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Способы проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- стационарная;
- выездная.

Формы проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- лабораторная;
- заводская.

#### **5. Место и время проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» на предприятиях целевой подготовки после окончания 4-го семестра.

Места практик: АО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «ПО «Электроприбор»», АО «Радиозавод», АО НПП «Рубин», ОАО «НИИФИ», ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ФГУП «НИКИРЭТ», ОАО «Электромеханика», АО «ЛПО ЭВТ», ФГУП «Приборостроительный завод», г. Трехгорный, Челябинск. обл., ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, Челябинск. обл., г. Пенза, ПГУ, кафедра КиПРА.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами с нарушениями зрения учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

В результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств ПК-9,10,11:

| Коды компетенции | Наименование компетенции  | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|---|--|
| ПК-9             | должен обладать: готовностью внедрять результаты разработок;  | <b>Знать:</b> методы внедрения результатов разработок  |
|                  |   | <b>Уметь:</b> внедрять результаты разработок   |
|                  |   | <b>Владеть:</b> методами внедрения результатов разработок  |
| ПК-10            | должен обладать: способностью выполнять работы по технологической подготовке производства;                | <b>Знать:</b> способы технологической подготовке производства  |
|                  |   | <b>Уметь:</b> выполнять работы по технологической подготовке производства                                    |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по технологической подготовке производства                         |
| ПК-11            | должен обладать: готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств; | <b>Знать:</b> методы метрологического обеспечения производства электронных средств                           |
|                  |   | <b>Уметь:</b> проводить метрологическое обеспечение производства электронных средств                         |
|                  |   | <b>Владеть:</b> навыками метрологического обеспечения производства электронных средств                       |

В результате прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающийся должен:

**Знать:** основы конструирования и технологии производства электронных средств; – основы технологической подготовки производства, материалов электронных средств;

**Уметь:** - проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов

**Владеть:** навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ и внедрения результатов разработок в производство.

**7. Структура и содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы, или 2 недели, или 108 часов.

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) | Формы текущего контроля |
|-------|--------------------------|---|-------------------------|
|-------|--------------------------|---|-------------------------|

|     |  | Указывается вид работ |            |                                  |
|-----|--|-----------------------|------------|----------------------------------|
|     |  | С препод.             | Самостоят. |                                  |
| 1   | Подготовительный этап  | 3                     | 4          |                                  |
| 1.1 | Прибытие в организацию, получение пропусков  |                       | 2          | Контроль                         |
| 1.2 | Инструктаж по технике безопасности   |                       |            | Контроль дневника практики       |
| 1.3 | Экскурсионное знакомство с предприятием  | 1                     |            | Контроль дневника практики       |
| 1.4 | Ознакомительные лекции (программа и содержание практики)   | 1                     |            | Контроль дневника практики       |
| 1.5 | Получение индивидуального задания в соответствии с местом прохождения практики. Ведение дневника практики. | 1                     | 2          | Проверка индивидуального задания |
| 2   | Обработка и анализ полученной информации   | 2                     | 8          | Проверка индивидуального задания |
| 2.1 | Сбор и обработка материала в соответствии с полученным заданием  | 1                     | 4          | Контроль дневника практики       |
| 2.2 | Анализ литературных источников   |                       | 2          | Контроль дневника практики       |
| 2.3 | Консультации по индивидуальному заданию  | 1                     | 2          | Контроль дневника практики       |
| 3   | Выполнение индивидуального задания (в том числе работа на рабочем месте)                                   | 1                     | 52         | Контроль индивидуального задания |
| 4   | Оформление дневника практики   | 1                     | 4          | Контроль дневника практики       |
| 5   | Подготовка отчета по практике.   | 1                     |            | Проверка индивидуального задания |
| 6   | Зачет  | 2                     | 30         | По балльно-рейтинговой системе   |
|     | Итого  | 10                    | 98         |                                  |

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

При выполнении работ на производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии конкретного предприятия, а также образовательные технологии кафедры КиПРА ПГУ.

В частности:

1. Организация обсуждений индивидуальных заданий, ведение дневников практики.
2. Контроль самостоятельной работы студентов в форме контроля дневников практики.
3. Тестовый контроль.

4. Отчет по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

*Организация практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья* осуществляется в соответствии со следующими документами:

– 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Ст.79;

– приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", Раздел IV, п. п. 46-51;

– Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым 08.04.2014 г., № АК-44/05 вн).

Выбор мест и способов проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, прохождение данной производственной практики базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

#### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Примерный перечень тем индивидуальных заданий

1 Конструкторская разработка сборочной единицы.

2 Программно-аппаратная разработка средств автоматизации и проектирования технологических процессов.

3 Подготовка исходных данных для формирования специализированных баз данных (нормативно-технической, конструкторской, технологической документации, применяемой на предприятии).

4 Разработка технологического маршрута и схемы сборки изделия.

5 Разработка рекомендаций по внедрению средств вычислительной техники и автоматизации проектирования на конкретном рабочем месте.

6 Технико-экономическое обоснование разрабатываемого проекта.

7 Чертежи деталей.

8 Подготовка презентации для зачета.

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

За время прохождения практики студент ведет дневник практики, а по результатам выполнения работ составляет отчет, который защищает после окончания практики. Отчет оформляется на стандартных листах формата А4. Результаты выполнения индивидуально задания иллюстрируются необходимыми эскизами и чертежами.

Отчет состоит из титульного листа, индивидуального задания, содержания с указанием страниц, текста разделов с необходимыми приложениями, которые также должны быть указаны в содержании (в соответствии с Приложением 8 [23]).

В общем случае отчет содержит следующие пункты:

1. Задачи, основные направления практики;
2. Место проведения практики (наименование, расположение организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения, где проходила практика);
3. Руководитель практики от выпускающей кафедры;
4. Руководитель практики от организации (учреждения, предприятия);
5. Продолжительность и время проведения практики;
6. Краткое описание организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения;
7. Задания, полученные на практику, виды деятельности на практике;
8. Сведения о конкретно выполненной работе в период практики, условиях работы;
9. Мероприятия, проведенные за время практики;
10. Информация о поступающих во время практики предложениях о трудоустройстве;
11. Выводы и предложения по усовершенствованию работы по организации и проведению практики;
12. Другие сведения.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности зачивается зачетом с оценкой.

В соответствии с Положением о практике обучающихся [23] для подведения итогов практики не позднее 10 дней после ее окончания проводится итоговое собрание (итоговая конференция) обучающихся, задачей которого является качественный анализ всей проделанной обучающимися в течение практики работы, обобщение опыта обучающихся по определенным проблемам.

### **11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

#### **Критерии оценки самостоятельной работы (формирование компетенций ПК-9,10,11):**

**«5» (отлично)** – выполнены все задания

Студент:

- на высоком уровне владеет методами внедрения результатов разработок (ПК-9);
- на высоком уровне владеет навыками выполнения работ по технологической подготовке производства (ПК-10);
- на высоком уровне владеет навыками метрологического обеспечения производства электронных средств (ПК-11).

**«4» (хорошо)** выполнены все задания с незначительными замечаниями.

Студент:

- на среднем на высоком уровне владеет методами внедрения результатов разработок (ПК-9);
- на среднем уровне владеет навыками выполнения работ по технологической подготовке производства (ПК-10)
- на среднем уровне владеет навыками метрологического обеспечения производства электронных средств (ПК-11).

**«3» (удовлетворительно)** выполнены все задания с замечаниями.

Студент:

- на удовлетворительном уровне владеет методами внедрения результатов разработок (ПК-9);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками выполнения работ по технологической подготовке производства (ПК-10);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками метрологического обеспечения

производства электронных средств (ПК-11).

«2» (не зачтено) не выполнил или выполнил не правильно все задания.

Студент:

- не владеет методами внедрения результатов разработок (ПК-9);
- не владеет навыками выполнения работ по технологической подготовке производства (ПК-10);
- не владеет навыками метрологического обеспечения производства электронных средств (ПК-11).

#### Характеристики ответов и соответствующее им количество баллов

|        |  |
|--------|--|
| 91-100 | В ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их критический анализ и сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.   |
| 81-90  | Ответ сформирован в соответствии с планом. В нем представлены различные подходы к решению поставленной проблемы, но их обоснование при этом недостаточно полно. Только некоторые утверждения подтверждаются практическими примерами. Выводы приведены полностью, свободно и полно используются профессиональная лексика. |
| 71-80  | Ответы выстроены логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полно используется профессиональная лексика.   |
| 60-70  | Студентом недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует, или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.                                |
| 0-59   | Студентом в основном неправильно изложены понятия, термины, определения и др. даже при участии членов комиссии в форме наводящих вопросов. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или поверхностны.                   |

#### 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

*а) основная литература:*

1 Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для радиотехн спец. вузов / А. П. Ненашев. – М. : Высш. шк., 1990. – 432 с. (23 экз.)

2 Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

3 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 448 с. (28 экз.)

3 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 448 с. (28 экз.)

*б) дополнительная литература:*

4 Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учебник для вузов / под ред. В. Б. Пестрякова. – М. : Радио и связь, 1992. – 432 с. (49 экз.)

5 Леухин, В. Н. Основы конструирования и технологии производства РЭС [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Леухин. – Йошкар-Ола : МарГТУ, 2006. – 344 с. (библиотека

кафедры КиПРА)

6 Несущие конструкции РЭА [Текст] / П. И. Овсищер [и др.]. – М. : Радио и связь, 1988. – 232 с. (5 экз.)

7 Сапаров, В. Е. Дипломный проект от А до Я. [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Сапаров. – М. : СОЛОН-Прес, 2003, 2004 – 224 с. (10 экз.)

8 Джонс, Дж. К. Методы проектирования [Текст] / Дж. К. Джонс ; пер. с англ. – М. : Мир, 1986. – 326 с. (5 экз.)

9 Даммер, Дж. Расчет и конструирование электронной аппаратуры [Текст] / Дж. Даммер, К. Брунетти, Л. Ли. – М.; Л. : Энергия, 1964. – 285 с. (5 экз.)

10 Гуткин, Л. С. Современная радиоэлектроника и ее проблемы [Текст] / Л. С. Гуткин. – М. : Сов. радио, 1980. – 192 с. (5 экз.)

11 Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике [Текст] : справ. / под ред. И. П. Норенкова. – М. : Радио и связь, 1986. – 368 с. (15 экз.)

12 Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования [Текст] / под ред. Р. Г. Варламова. – М. : Сов. Радио, 1980. – 450 с. (274 экз.)

*в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

13 Пакет прикладных программ «Компас», «Компас 3D», «T-FLEX».

14 <http://office.microsoft.com/ru-ru/support/>

15 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные\\_технологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные_технологии)

*г) методические материалы:*

16 Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : учебник / Н. К. Юрков, – Пенза: Изд-во, Пенз. гос. ун-та, 2012. (51 экз.)

17 Информационные технологии проектирования РЭС : учебное пособие / И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 96 с. : ил. (36 экз.)

18 Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия [Текст] : учеб. пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013. – 108 с. (гриф УМО) ( 25 экз.)

19 Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств : метод. указ. и задания для курсового проекта [Текст] / сост. В. Е. Курносов, И. Ю. Наумова, Г. В. Таньков. – Пенза : Изд-во Пенз гос. ун-та, 2003. – 69 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА)

20 Дипломное проектирование : методические указания для студентов специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" [Текст] / сост. А.Н. Якимов, В. Е. Курносов, Н.К. Юрков, В.Я. Баннов, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во Пенз гос. техн.ун-та, 1997. – 52 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА)

21 Андреев, П. Г. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – 124 с. (51 экз.)

22 Андреев, П. Г. Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 130 с. . (21 экз.)

23 Приказ ректора от 28.01.2016 № 99/о об утверждении «Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

### **13. Материально-техническое обеспечение производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации практики руководителем от кафедры и руководителем от предприятия (организации) применяются современные информационные технологии:

– *Мультимедийные технологии:* проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы.

– *Дистанционная форма* консультаций во время прохождения конкретных этапов учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Yandex, Mail, Googl, системами электронной почты.

*Компьютерные технологии и программные продукты:*

– электронная-библиотечная система (ЭБС) i-books.ru (Айбукс-ру); Консультант плюс; Гарант;

– базы данных электронного каталога – АИБС LiberMedia; Windows 7; Office 2010.

**Материально-техническая база:**

Ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в оборудованных помещениях с экраном, видеопроектором, персональными компьютерами, ноутбуком.

Кроме того используются:

– дидактические материалы – презентационные материалы (слайды); учебные видеозаписи; комплекты схем,

– технические средства обучения – аудио-, видео-, фотоаппаратура, демонстрационные средства; персональный компьютер, множительная техника (МФУ).

– справочно-правовые системы «Консультант плюс», «Гарант».

– программные средства обучения.

**Техническая поддержка:**

Для студентов, проходящих производственную практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на предприятиях базы практик университета – материально-техническое обеспечение предприятия.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на кафедре проводится в компьютерных классах, оснащенных компьютерами, работающими под управление ОС Windows XP или Windows 7.

**Программная поддержка:**

– ППП Microsoft Office 2003 или Microsoft Office 7 (Word, Excel, Access),

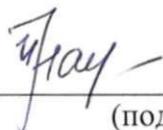
– MathCAD 12/14.

– FrontPage

Программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (для лиц с когнитивными нарушениями) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и профилю подготовки.

Программу составили:

1 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Наумова И. Ю.

2 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(Подпись) Баннов В.Я..

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 7

от «31» 09 2017 года

Зав. кафедрой КиПРА,  
д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 2

от «21» 09 2017 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Задера А.В.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПИТЭ  
В.Д. Кревчик  
(подпись) (фамилия, инициалы)



« 21 » 2017 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ:  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

**Б.2.2.2.2 Научно-исследовательская работа  
(для лиц с когнитивными нарушениями)**

**Направление подготовки:** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль) программы:** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

**Квалификация выпускника** – бакалавр

**Форма обучения:** заочная

Пенза, 2017

## **1. Цель научно-исследовательской работы**

Целью научно-исследовательской работы (НИР) является обучение самостоятельной научной работе, принятию решений в условиях неопределенности; формирование чувства ответственности за принятые решения, способности отстаивать свою точку зрения, навыков систематической исследовательской работы в сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

## **2. Задача НИР**

Задача НИР: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний; овладение математическим аппаратом, методами исследований, аппаратными и программными средствами; приобретение студентом навыков анализа физических и технических параметров материалов, компонентов, элементов конструкций и электронных средств.

## **3. Место научно-исследовательской работы в структуре ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Блок 2 Практики. Б.2.2.2 Производственная практика. Б.2.2.2.2 Научно-исследовательская работа (НИР) в структуре ОПОП бакалавриата является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально - практическую подготовку обучающихся. Научно-исследовательская работа реализуется на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

**Вид** – Производственная практика.

**Тип** – научно-исследовательская работа.

Научно-исследовательская работа формирует профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

НИР базируется на знании следующих дисциплин:

Б1.1.06 Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Б1.1.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Б1.1.08 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.1.09 Физика

Б1.1.14 Инженерная и компьютерная графика

Б1.1.17 Основы конструирования электронных средств

Б1.2.01 История радиоэлектронных средств,

Б1.2.02 Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Б1.2.04 Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Б1.2.05 Численные методы в конструировании радиоэлектронных средств

Б1.2.07 Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств

Б1.2.08 Основы компьютерного моделирования радиоэлектронных средств

Б1.2.09 Технический контроль радиоэлектронных средств

Б1.2.17.1/2 Элементная база радиоэлектронных средств/ Функциональные узлы радиоэлектронных средств.

Б1.2.18.1/2 Компьютерное моделирование электронных средств / Моделирование датчиковой аппаратуры

Основные положения НИР должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

Информационные технологии конструирования электронных средств (Б1.1.13), Технология производства электронных средств (Б1.1.19), Управление качеством электронных средств (Б1.1.20), Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств (Б1.2.13), Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах (Б1.2.21.1), Интеллектуальные конструкторско-технологические системы / Автоматизация производственных процессов (Б1.2.22.1/2).

Преддипломная практика (Б2.2.2.3), Государственная итоговая аттестация (Блок 3).

#### **4. Способ и формы проведения НИР**

Способы проведения НИР:

- стационарная;
- выездная.

Формы проведения НИР:

- лабораторная.

#### **5. Место и время проведения НИР**

НИР (как производственная практика) проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» на предприятиях целевой подготовки после окончания 6-го семестра.

Места практик: АО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «ПО «Электроприбор»», АО «Радиозавод», АО НПП «Рубин», ОАО «НИИФИ», ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ФГУП «НИКИРЭТ», ОАО «Электромеханика», АО «ЛПО ЭВТ», ФГУП «Приборостроительный завод», г. Трехгорный, Челябинск. обл., ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, Челябинск. обл., г. Пенза, ППГУ, кафедра КиПРА.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами с нарушениями зрения учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **6. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы ( Компетенции обучающегося, формируемые в результате НИР)**

В результате НИР у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств: ОПК-6, ПК-1,2,3:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--------------------------|--|
| 1                | 2                        | 3  |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| ОПК-6 | должен обладать: 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 | <b>Знать:</b> методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации   |
|       |  | <b>Уметь:</b> работать с компьютером как средством управления информацией  |
|       |  | <b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией |
| ПК-1  | должен обладать: способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | <b>Знать:</b> методы моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования  |
|       |  | <b>Уметь:</b> моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования                                    |
| ПК-2  | должен обладать: готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты  | <b>Знать:</b> основные методы проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов   |
|       |  | <b>Уметь:</b> применять на практике основные методы проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов                           |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками практического применения основных методов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов            |
| ПК-3  | должен обладать: готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях                       | <b>Знать:</b> методы разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы  |
|       |  | <b>Уметь:</b> оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях  |
|       |  | <b>Владеть:</b> навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей.   |

## 7. Структура и содержание НИР

Научно-исследовательская работа выполняется студентом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ определяется в соответствии с направленностью (профилем) программы и предполагаемой темой будущей бакалаврской работы.

НИР может осуществляться в следующих формах:

- научно-исследовательские работы в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры;
- научно-исследовательские виды деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;

- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с учреждениями и исследовательскими коллективами;
- участие в выполнении научно-исследовательской работы по тематике организации, где проходит производственная практика студента;
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- самостоятельное исследование по актуальной проблеме в рамках бакалаврской работы.

Руководитель НИР устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачета по научно-исследовательской работе) и степень участия в научно-исследовательской работе.

Научно-исследовательская работа студентов включает следующие работы:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование объектов и процессов в современных системах автоматизированного проектирования;
- проведение измерений, экспериментов и наблюдений, анализ результатов, составление описания проводимых исследований;
- подготовка обзоров, отчетов и научных публикаций по результатам научных исследований;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетных единицы, или 2 недели, или 108 часов.

| № п/п | Разделы (этапы) практики   | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) |            | Формы текущего контроля          |
|-------|--|---|------------|----------------------------------|
|       |  | <i>Указывается вид работ</i>  |            |                                  |
|       |  | С препод.   | Самостоят. |                                  |
| 1     | Подготовительный этап  | 3   | 4          |                                  |
| 1.1   | Прибытие в организацию, получение пропусков  |   | 2          | Контроль                         |
| 1.2   | Инструктаж по технике безопасности   | 1   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.3   | Ознакомительные лекции (программа и содержание практики)   | 1   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.5   | Получение индивидуального задания в соответствии с местом прохождения практики. Ведение дневника практики. | 1   | 2          | Проверка индивидуального задания |
| 2     | Обработка и анализ полученной информации   | 3   | 6          | Проверка индивидуального задания |
| 2.1   | Сбор и обработка материала в соответствии с полученным заданием  | 1   | 4          | Контроль дневника практики       |
| 2.2   | Анализ литературных источников   |   | 2          | Контроль дневника практики       |
| 2.3   | Консультации по индивиду-  | 2   |            | Контроль дневника                |

|   |  |           |           |                                  |
|---|--|-----------|-----------|----------------------------------|
|   | дуальному заданию  |           |           | практики                         |
| 3 | Выполнение индивидуального задания (в том числе работа на рабочем месте) | <b>1</b>  | <b>44</b> | Контроль индивидуального задания |
| 4 | Оформление дневника практики   |           | <b>4</b>  | Контроль дневника практики       |
| 5 | Подготовка отчета по практике (с презентацией)                           | <b>1</b>  | <b>10</b> | Проверка индивидуального задания |
| 6 | Зачет  | <b>2</b>  | <b>30</b> | По балльно-рейтинговой системе   |
|   | Итого  | <b>10</b> | <b>98</b> |                                  |

| № раздела (этапа) | Наименование разделов (этапов) НИРС   | Виды работы, включая СРС | Кол-во часов | Форма текущего контроля  |
|-------------------|---|--------------------------|--------------|--|
| 1                 | Составление индивидуального плана выполнения НИР  | СРС<br>КСР               | 4<br>1       | План работы, заверенный руководителем  |
| 2                 | Ознакомление с основными направлениями научной деятельности кафедры. Сбор, обработка и систематизация материалов о НИР за последние 3 года  | СРС<br>КСР               | 2<br>1       | Реферативный обзор   |
| 3                 | Составление библиографического списка по теме исследования. Поиск, сбор, изучение и систематизация литературных источников  | СРС                      | 12           | Список литературных источников по теме исследования (ГОСТ 7.1 2003 «Библиографическая запись»)               |
| 4                 | Обзор основных направлений научной деятельности по теме исследования. Систематизация и анализ существующих научных положений  | СРС                      | 8            | Реферативный обзор об основных научных школах, подходах, оценка степени разработанности проблемы             |
| 5                 | Постановка проблемы исследования в рамках исследования. Разработка основных направлений теоретической концепции научного исследования   | СРС<br>КСР               | 10<br>2      | Постановка целей и задач, определение объекта и предмета исследования  |
| 6                 | Методология исследования: методы и инструменты научного исследования, технологии их применения, способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретация. Изучение, анализ и практика применения методов и | СРС<br>КСР               | 20<br>2      | Сравнительный анализ известных научных методов с обоснованием необходимости и целесообразности использования |

|   |  |            |         |  |
|---|--|------------|---------|--|
|   | инструментов   |            |         |  |
| 7 | Анализ научного текста. Отработка навыка формулировки гипотезы, тезиса, аргумента. Реферирование и рецензирование научных работ по теме исследования | СРС<br>КСР | 4<br>2  | Рецензия одной научной работы по теме исследования |
| 8 | Экспериментальные исследования. Сбор, обработка и систематизация данных  | СРС<br>КСР | 20      | Отзыв руководителя                                 |
| 9 | Подготовка и защита отчета   | СРС<br>КСР | 28<br>2 | Отчет с презентацией                               |

### **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при выполнении НИР**

При выполнении НИР используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии конкретного предприятия, а также образовательные технологии кафедры КиПРА ПГУ. Аудиторных занятий нет

В частности:

1. Организация обсуждений индивидуальных заданий, ведение дневников практики.
2. Контроль самостоятельной работы студентов в форме контроля дневников практики.
3. Тестовый контроль.
4. Отчет по НИР.

*Организация практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья* осуществляется в соответствии со следующими документами:

- 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Ст.79;
- приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", Раздел IV, п. п. 46-51;

– Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым 08.04.2014 г., № АК-44/05 вн).

Выбор мест и способов проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, прохождение данной производственной практики базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при выполнении НИР**

Примерный перечень тем индивидуальных заданий

- 1 Конструкторская разработка сборочной единицы.
- 2 Программно-аппаратная разработка средств автоматизации и проектирования технологических процессов.
- 3 Подготовка исходных данных для формирования специализированных баз данных (нормативно-технической, конструкторской, технологической документации, применяемой на предприятии).
- 4 Разработка технологического маршрута и схемы сборки изделия.
- 5 Разработка рекомендаций по внедрению средств вычислительной техники и автоматизации проектирования на конкретном рабочем месте.
- 6 Техничко-экономическое обоснование разрабатываемого проекта.
- 7 Чертежи деталей.
- 8 Подготовка презентации для зачета.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

За время прохождения НИР студент ведет дневник, а по результатам выполнения работ составляет отчет, который защищает после окончания НИР. Отчет оформляется на стандартных листах формата А4. Результаты выполнения индивидуального задания иллюстрируются необходимыми эскизами и чертежами.

Отчет состоит из титульного листа, индивидуального задания, содержания с указанием страниц, текста разделов с необходимыми приложениями, которые также должны быть указаны в содержании (в соответствии с Приложением 8 [17]).

В общем случае отчет содержит следующие пункты:

1. Задачи, основные направления НИР;
2. Место проведения НИР (наименование, расположение организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения, где проходила практика);
3. Руководитель практики от выпускающей кафедры;
4. Руководитель практики от организации (учреждения, предприятия);
5. Продолжительность и время проведения практики;
6. Краткое описание организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения;
7. Задания, полученные на практику, виды деятельности на практике;
8. Сведения о конкретно выполненной работе в период практики, условиях работы;
9. Мероприятия, проведенные за время практики;
10. Информация о поступающих во время практики предложениях о трудоустройстве;
11. Выводы и предложения по усовершенствованию работы по организации и проведению практики;
12. Другие сведения.

НИР зачивается зачетом с оценкой.

В соответствии с Положением о практике обучающихся [17] для подведения итогов практики не позднее 10 дней после ее окончания проводится итоговое собрание (итоговая конференция) обучающихся, задачей которого является качественный анализ всей проделанной обучающимися в течение практики работы, обобщение опыта обучающихся по определенным проблемам.

## **11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по НИР**

**Критерии оценки самостоятельной работы (формирование компетенций ОПК-6; ПК-1, ПК-2, ПК-3)**

«5» (отлично) – выполнены все задания

Студент:

– на высоком уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);

– на высоком уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);

– на высоком уровне владеет навыками практического применения основных методов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов (ПК-2);

– на высоком уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3).

**«4» (хорошо)** выполнены все задания с незначительными замечаниями.

Студент:

– на среднем уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);

– на среднем уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);

– на среднем уровне владеет навыками практического применения основных методов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов (ПК-2);

– на среднем уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3).

**«3» (удовлетворительно)** выполнены все задания с замечаниями.

Студент:

– на удовлетворительном уровне владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);

– на удовлетворительном уровне владеет навыками моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);

– на удовлетворительном уровне владеет навыками практического применения основных методов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов (ПК-2);

– на удовлетворительном уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3).

**«2» (не зачтено)** не выполнил или выполнил не правильно все задания.

Студент:

– не владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-6);

– не владеет навыками моделирования объектов и процессов на основе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);

– не владеет навыками практического применения основных методов проведения экспериментов по заданной методике, анализа результатов, составления обзоров, отчетов (ПК-2);

– не владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3).

**Характеристики ответов и соответствующее им количество баллов.**

|        |   |
|--------|---|
| 91-100 | В ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их кри- |
|--------|---|

|       |  |
|-------|--|
|       | тический анализ и сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.   |
| 81-90 | Ответ сформирован в соответствии с планом. В нем представлены различные подходы к решению поставленной проблемы, но их обоснование при этом недостаточно полно. Только некоторые утверждения подтверждаются практическими примерами. Выводы приведены полностью, свободно и полно используются профессиональная лексика. |
| 71-80 | Ответы выстроены логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полно используется профессиональная лексика.   |
| 60-70 | Студентом недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует, или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.                                |
| 0-59  | Студентом в основном неправильно изложены понятия, термины, определения и др. даже при участии членов комиссии в форме наводящих вопросов. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или поверхностны.                   |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

### а) основная литература:

1 Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для радиотехн спец. вузов / А. П. Ненашев. – М. : Высш. шк., 1990. – 432 с. (23 экз.)

2 Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

3 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 448 с. (28 экз.)

4 Сапаров, В. Е. Дипломный проект от А до Я. [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Сапаров. – М. : СОЛОН-Пресс, 2003, 2004 – 224 с. (10 экз.).

### б) дополнительная литература:

5 Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования [Текст] / под ред. Р. Г. Варламова. – М. : Сов. Радио, 1980. – 450 с. (274 экз.).

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

6 <http://office.microsoft.com/ru-ru/support/>

7 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные\\_технологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные_технологии)

8 Пакет прикладных программ «Компас», «Компас 3D», «T-FLEX».

9 Программные средства обеспечения дисциплины – Excel, MatLAB, Electronics Workbench, PC-Lab 2000

### г) методические материалы

10 Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : учебник / Н. К. Юрков, – Пенза: Изд-во, Пенз. гос. ун-та, 2012. (51 экз.)

11 Информационные технологии проектирования РЭС : учебное пособие / И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 96 с. : ил. (36 экз.)

12 Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учебное пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2013. - 108 с. : ил. (25 экз.)

13 Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств : метод. указ. и за-

дания для курсового проекта [Текст] / сост. В. Е. Курносков, И. Ю. Наумова, Г. В. Таньков. – Пенза : Изд-во Пенз гос. ун-та, 2003. – 69 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА).

14 Дипломное проектирование : методические указания для студентов специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" [Текст] / сост. А.Н. Якимов, В. Е. Курносков, Н.К. Юрков, В.Я. Баннов, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во Пенз гос. техн.ун-та, 1997. – 52 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА).

15 Андреев, П. Г. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – 124 с. (51 экз.).

16 Андреев, П. Г. Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 130 с. (21 экз.).

17 Приказ ректора от 28.01.2016 № 99/о об утверждении «Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

18 СТО ПГУ 3.12–2015 Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры [Текст]. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 27 с.

### **13. Материально-техническое обеспечение НИР**

**Перечень информационных технологий, используемых при проведении НИР, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации НИР руководителем от кафедры и руководителем от предприятия (организации) применяются современные информационные технологии:

– *Мультимедийные технологии*: проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы.

– *Дистанционная форма* консультаций во время прохождения конкретных этапов учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Yandex, Mail, Google, системами электронной почты.

*Компьютерные технологии и программные продукты:*

– электронная-библиотечная система (ЭБС) i-books.ru (Айбукс-ру); Консультант плюс; Гарант;

– базы данных электронного каталога – АИБС LiberMedia; Windows 7; Office 2010.

#### **Материально-техническая база:**

Ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в оборудованных помещениях с экраном, видеопроектором, персональными компьютерами, ноутбуком.

Кроме того используются:

– дидактические материалы – презентационные материалы (слайды); учебные видеозаписи; комплекты схем,

– технические средства обучения – аудио-, видео-, фотоаппаратура, демонстрационные средства; персональный компьютер, множительная техника (МФУ).

– справочно-правовые системы «Консультант плюс», «Гарант».

– программные средства обучения.

#### **Техническая поддержка:**

Для студентов, проходящих НИР на предприятиях базы практик университета – материально-техническое обеспечение предприятия.

НИР на кафедре проводится в компьютерных классах, оснащенных компьютерами, работающими под управление ОС Windows XP или Windows 7.

**Программная поддержка:** ППП Microsoft Office 2003 или Microsoft Office 7 (Word, Excel, Access), MathCAD 12/14, FrontPage.

Программа научно-исследовательской работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ОПОП по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и профилю подготовки.

Программу составил:

I Доцент кафедры КиПРА,  
д.т.н., профессор



Лапшин Э.В.

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 7

от «31» 08 2017 года

Зав. кафедрой КиПРА,  
д.т.н., профессор



Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 2

от «21» 09 2017\_ года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ



(подпись)

Задера А.В.,

(Ф.И.О.)



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники**

*(Кафедра «Конструирование и производство радиоаппаратуры»)*



**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан ФПИТЭ**

В.Д. Кревчик

2017 г.

## **ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

### **Б.2.2.2.3 Преддипломная практика (для лиц с когнитивными нарушениями)**

**Направление подготовки:** 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

**Профиль подготовки:** «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Форма обучения:** очная

Пенза, 2017

### **1. Цели преддипломной практики**

Целями преддипломной практики являются:

– закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося и приобретение им компетенций, практического умения, навыков и в сфере профессиональной деятельности по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств;

– подготовка студентов к профессиональной деятельности;

– подготовка студентов к защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Преддипломная практика является вариативной частью адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования (АОПВО) и важнейшей частью подготовки бакалавров.

### **2. Задачи преддипломной практики**

Задачи производственной практики – подготовка студентов к проектно-конструкторскому и научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности и защите ВКР. Преддипломная практика относится к одному из типов производственной практики.

### **3. Место преддипломной практики в структуре АОПВО бакалавриата по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Блок 2 Практики. Б.2.2.2 Производственная практика. Б.2.2.2.3 Преддипломная практика в структуре ОПОП бакалавриата является обязательной и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально - практическую подготовку обучающихся.

**Вид** – Производственная практика.

**Тип** – преддипломная практика.

Преддипломная практика формирует профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Преддипломная практика базируется на знании следующих дисциплин:

Б1.1.06 Математический анализ и теория функций комплексных переменных

Б1.1.07 Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Б1.1.08 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.1.14 Инженерная и компьютерная графика

Б1.1.17 Основы конструирования электронных средств

Б1.1.19 Технология производства электронных средств

Б1.1.20 Управление качеством электронных средств

Б1.2.02 Введение в информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств

Б1.2.04 Программные средства подготовки конструкторско-технологической документации

Б1.2.07 Теория точности в конструировании и технологии радиоэлектронных средств

Б1.2.09 Технический контроль радиоэлектронных средств

Б1.2.11 Технология деталей радиоэлектронных средств

Б1.2.13 Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств

Б1.2.16.1/2 Основы теории надежности радиоэлектронных средств/Основы обеспечения остаточного ресурса радиоэлектронных средств

Б1.2.17.1/2 Элементная база радиоэлектронных средств/ Функциональные узлы радиоэлектронных средств.

Б1.2.21.1/2 Проектирование радиоэлектронных средств на цифровых программируемых устройствах / Проектирование датчиковой аппаратуры

Б1.2.22.1/2 Интеллектуальные конструкторско-технологические системы / Автома-

тизация производственных процессов изготовления радиоэлектронных средств

Б1.2.23.1/2 Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий / Системы обработки измерительных сигналов

Основные положения преддипломной практики должны быть использованы в дальнейшем при подготовке и защите ВКР. Государственная итоговая аттестация (Блок 3).

#### **4. Способ и формы проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика является обязательной частью производственной практики и как часть основной образовательной программы является завершающим этапом обучения. Способы проведения преддипломной практики:

- стационарная;
- выездная.

Формы проведения преддипломной практики:

- лабораторная;
- заводская.

#### **5. Место и время проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика проводится на факультете приборостроения, информационных технологий и электроники Пензенского государственного университета кафедрой «Конструирование и производство радиоаппаратуры» на предприятиях целевой подготовки в 8-ом семестре.

Места практик: АО «ПНИЭИ», ОАО «НИИЭМП», ОАО «ПО «Электроприбор»», АО «Радиозавод», АО НПП «Рубин», ОАО «НИИФИ», ФГУП ФНПЦ «ПО «Старт» им. М.В. Проценко», ФГУП «НИКИРЭТ», ОАО «Электромеханика», АО «ЛПО ЭВТ», ФГУП «Приборостроительный завод», г. Трехгорный, Челябинск. обл., ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ» им академика Е.И. Забабахина, г. Снежинск, Челябинск. обл., г. Пенза, ПГУ, кафедра КиПРА.

При определении мест прохождения практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами с нарушениями зрения учитываются рекомендации, содержащиеся в заключении психолого-медико-педагогической комиссии, или рекомендации медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Формы проведения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с нарушениями зрения могут быть установлены с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения преддипломной практики**

В результате прохождения преддипломной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств ПК-3,4,5,6,7,8:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|--------------------------|--|
|------------------|--------------------------|--|

|      |  |   |
|------|--|---|
| ПК-3 | должен обладать: готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | <b>Знать:</b> методы разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы   |
|      |  | <b>Уметь:</b> оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях   |
|      |  | <b>Владеть:</b> навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей.  |
| ПК-4 | должен обладать: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств   | <b>Знать:</b> методы предварительного технико-экономического обоснования проектов   |
|      |  | <b>Уметь:</b> проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов  |
|      |  | <b>Владеть:</b> навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов  |
| ПК-5 | должен обладать: готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;   | <b>Знать:</b> методы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
|      |  | <b>Уметь:</b> проводить сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств   |
|      |  | <b>Владеть:</b> навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |
| ПК-6 | должен обладать: готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;        | <b>Знать:</b> методы расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования     |
|      |  | <b>Уметь:</b> проводить расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования   |
|      |  | <b>Владеть:</b> навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования |
| ПК-7 | должен обладать: способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-  | <b>Знать:</b> методы разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ   |
|      |  | <b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы   |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      | конструкторские работы  | <b>Владеть:</b> навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ  |
| ПК-8 | должен обладать: готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | <b>Знать:</b> методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам  |
|      |   | <b>Уметь:</b> использовать методы сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Может аналитически обобщать результаты проектирования электронных средств. |
|      |   | <b>Владеть:</b> способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств.      |

В результате прохождения преддипломной практики обучающийся должен:

**Знать:** основы технологии и проектирования электронных средств;

– основы технологической подготовки производства материалов электронных средств;

**Уметь:** - проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов

**Владеть:** навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ и внедрения результатов разработок в производство;

### 7. Структура и содержание преддипломной практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 9 зачетных единиц, или 6 недель, или 324 часа.

| № п/п | Разделы (этапы) практики  | Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах) |            | Формы текущего контроля          |
|-------|---|---|------------|----------------------------------|
|       |   | <i>Указывается вид работ</i>  |            |                                  |
|       |   | С препод.   | Самостоят. |                                  |
| 1     | Подготовительный этап   | <b>10</b>   | <b>8</b>   |                                  |
| 1.1   | Прибытие в организацию, получение пропусков                                 |   | 6          | Контроль                         |
| 1.2   | Инструктаж по технике безопасности  | 2   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.3   | Ознакомительные лекции (программа и содержание практики)                    | 4   |            | Контроль дневника практики       |
| 1.4   | Получение индивидуального задания в соответствии с местом прохождения прак- | 4   | 2          | Проверка индивидуального задания |

|     |   |           |            |   |
|-----|---|-----------|------------|---|
|     | тики. Ведение дневника практики.                                      |           |            |   |
| 2   | Обработка и анализ полученной информации                              | <b>4</b>  | <b>36</b>  | Проверка индивидуального задания        |
| 2.1 | Сбор и обработка материала в соответствии с полученным заданием       |           | 26         | Контроль дневника практики              |
| 2.2 | Анализ литературных источников  |           | 10         | Контроль дневника практики              |
| 2.3 | Консультации по индивидуальному заданию                               | 4         |            | Контроль дневника практики              |
| 3   | Выполнение индивидуального задания (сбор материала по выполнению ВКР) | <b>8</b>  | <b>144</b> | Контроль индивидуального задания        |
| 4   | Составление задания на ВКР  | <b>2</b>  | <b>20</b>  | Контроль дневника практики              |
| 5   | Подготовка отчета по практике (с презентацией)                        |           | <b>56</b>  | Проверка индивидуального задания        |
| 5.1 | Оформление дневника практики  |           | 20         | Контроль дневника практики              |
| 5.2 | Оформление отчета по практике   |           | 18         | Проверка индивидуального задания        |
| 5.3 | Оформление задания на ВКР (или презентации)                           |           | 18         | Проверка индивидуального задания на ВКР |
| 6   | Зачет   | <b>6</b>  | <b>30</b>  | По балльно-рейтинговой системе          |
|     | Итого   | <b>30</b> | <b>294</b> |   |

## **8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной практике**

При выполнении работ на преддипломной практике используются научно-исследовательские и научно-производственные технологии конкретного предприятия, а также образовательные технологии кафедры КиПРА ПГУ.

В частности:

1. Организация обсуждений индивидуальных заданий, ведение дневников практики.
2. Контроль самостоятельной работы студентов в форме контроля дневников практики.
3. Тестовый контроль.
4. Отчет по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.
5. Проверка презентаций.

*Организация практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья* осуществляется в соответствии со следующими документами:

- 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Ст.79;
- приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)", Раздел IV, п. п. 46-51;

– Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым 08.04.2014 г., № АК-44/05 вн).

Выбор мест и способов проведения практики для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом требований их доступности, а также рекомендованных условий и видов труда. В таком случае требования к структуре практики адаптируются под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, прохождение данной производственной практики базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике**

Примерный перечень содержания индивидуальных заданий

1. Выбор схемы электрической принципиальной. Обоснование выбора.
2. Обоснование актуальности темы ВКР на основе интернет-поиска.
3. Программно-аппаратная разработка средств автоматизации и проектирования технологических процессов.
4. Разработка технологического маршрута и схемы сборки изделия.
5. Разработка обоснование КД в соответствии с ТЗ на выполнение ВКР.
6. Техническое обоснование разрабатываемого проекта.
7. Чертежи деталей, используемых в ВКР.
8. Подготовка презентации к ВКР.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

За время прохождения преддипломной практики студент ведет дневник практики, а по результатам выполнения работ составляет отчет, который защищает после окончания практики. Отчет оформляется на стандартных листах формата А4. Результаты выполнения индивидуального задания иллюстрируются необходимыми эскизами и чертежами.

Отчет состоит из титульного листа, индивидуального задания, содержания с указанием страниц, текста разделов с необходимыми приложениями, которые также должны быть указаны в содержании. Отчет по преддипломной практике выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению ВКР и в соответствии с Приложением 8 [17].

В общем случае отчет содержит следующие пункты:

1. Задачи, основные направления практики;
2. Место проведения практики (наименование, расположение организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения, где проходила практика);
3. Руководитель практики от выпускающей кафедры;
4. Руководитель практики от организации (учреждения, предприятия);
5. Продолжительность и время проведения практики;
6. Краткое описание организации (учреждения, предприятия), структурного подразделения;
7. Задания, полученные на практику, виды деятельности на практике;
8. Сведения о конкретно выполненной работе в период практики, условиях работы;

9. Мероприятия, проведенные за время практики;
10. Информация о поступающих во время практики предложениях о трудоустройстве;
11. Выводы и предложения по усовершенствованию работы по организации и проведению практики;
12. Другие сведения.

Преддипломная практика зачивается зачетом с оценкой в 8-ом семестре.

В соответствии с Положением о практике обучающихся [17] для подведения итогов практики не позднее 10 дней после ее окончания проводится итоговое собрание (итоговая конференция) обучающихся, задачей которого является качественный анализ всей проделанной обучающимися в течение практики работы, обобщение опыта обучающихся по определенным проблемам.

### **11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по преддипломной практике**

#### **Критерии оценки самостоятельной работы (формирование компетенций ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8:)**

**«5» (отлично)** – выполнены все задания

Студент:

- на высоком уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3);
- на высоком уровне владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов (ПК-4);
- на высоком уровне владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- на высоком уровне владеет навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- на высоком уровне владеет навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ (ПК-7);
- на высоком уровне владеет способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств (ПК-8).

**«4» (хорошо)** выполнены все задания с незначительными замечаниями.

Студент:

- на среднем уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3);
- на среднем уровне владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов (ПК-4);
- на среднем уровне владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- на среднем уровне владеет навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- на среднем уровне владеет навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ (ПК-7);
- на среднем уровне владеет способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств (ПК-8).

**«3» (удовлетворительно)** выполнены все задания с замечаниями.

Студент:

- на удовлетворительном уровне владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3);

- на удовлетворительном уровне владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов (ПК-4);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- на удовлетворительном уровне владеет навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ (ПК-7);
- на удовлетворительном уровне владеет способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств (ПК-8).

«2» (не зачтено) не выполнил или выполнил не правильно все задания.

Студент:

- не владеет навыками разработки презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, написания статей (ПК-3);
- не владеет навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектов (ПК-4);
- не владеет навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- не владеет навыками расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- не владеет навыками разработки проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ (ПК-7);
- не владеет способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) модулей радиоэлектронных средств. Владеет методами обобщения результатов проектирования электронных средств (ПК-8).

#### Характеристики ответов и соответствующее им количество баллов

|        |  |
|--------|--|
| 91-100 | В ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их критический анализ и сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.   |
| 81-90  | Ответ сформирован в соответствии с планом. В нем представлены различные подходы к решению поставленной проблемы, но их обоснование при этом недостаточно полно. Только некоторые утверждения подтверждаются практическими примерами. Выводы приведены полностью, свободно и полно используются профессиональная лексика. |
| 71-80  | Ответы выстроены логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полно используется профессиональная лексика.   |
| 60-70  | Студентом недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует, или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.                                |
| 0-59   | Студентом в основном неправильно изложены понятия, термины, определения и др. даже при участии членов комиссии в форме наводящих вопросов. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или по-                             |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

### *а) основная литература:*

1 Ненашев, А. П. Конструирование радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. для радиотехн спец. вузов / А. П. Ненашев. – М. : Высш. шк., 1990. – 432 с. (23 экз.)

2 Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=42192](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) — Загл. с экрана. (Библиотека ПГУ, Изд-во «Лань», 100% обеспечение).

3 Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 448 с. (28 экз.)

4 Сапаров, В. Е. Дипломный проект от А до Я. [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Сапаров. – М. : СОЛОН-Пресс, 2003, 2004 – 224 с. (10 экз.).

### *б) дополнительная литература:*

5 Справочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования [Текст] / под ред. Р. Г. Варламова. – М. : Сов. Радио, 1980. – 450 с. (274 экз.).

### *в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

6 <http://office.microsoft.com/ru-ru/support/>

7 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные\\_технологии](http://ru.wikipedia.org/wiki/Википедия:Проект:Компьютерные_технологии)

8 Пакет прикладных программ «Компас», «Компас 3D», «T-FLEX».

9 Программные средства обеспечения дисциплины – Excel, MatLAB, Electronics Workbench, PC-Lab 2000

### *г) методические материалы*

10 Юрков, Н. К. Технология радиоэлектронных средств [Текст] : учебник / Н. К. Юрков, – Пенза: Изд-во, Пенз. гос. ун-та, 2012. (51 экз.)

11 Информационные технологии проектирования РЭС : учебное пособие / И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 96 с. : ил. (36 экз.)

12 Информационные технологии проектирования РЭС. Единое информационное пространство предприятия : учебное пособие / В. Б. Алмаметов, В. Я. Баннов, И. И. Кочегаров ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2013. - 108 с. : ил. (25 экз.)

13 Конструкторское проектирование радиоэлектронных средств : метод. указ. и задания для курсового проекта [Текст] / сост. В. Е. Курносков, И. Ю. Наумова, Г. В. Таньков. – Пенза : Изд-во Пенз гос. ун-та, 2003. – 69 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА).

14 Дипломное проектирование : методические указания для студентов специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" [Текст] / сост. А.Н. Якимов, В. Е. Курносков, Н.К. Юрков, В.Я. Баннов, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во Пенз гос. техн.ун-та, 1997. – 52 с. (электронная библиотека кафедры КиПРА).

15 Андреев, П. Г. Основы проектирования электронных средств [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2010. – 124 с. (51 экз.).

16 Андреев, П. Г. Защита радиоэлектронных средств от внешних воздействий [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Андреев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 130 с. (21 экз.).

17 Приказ ректора от 28.01.2016 № 99/о об утверждении «Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».

18 СТО ПГУ 3.12–2015 Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры [Текст]. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 27 с.

### **13. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики**

#### **Перечень информационных технологий, используемых при проведении преддипломной практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В процессе организации преддипломной практики руководителем от кафедры и руководителем от предприятия (организации) применяются современные информационные технологии:

– *Мультимедийные технологии*: проекторы, ноутбуки, персональные компьютеры, комплекты презентаций, учебные фильмы.

– *Дистанционная форма* консультаций во время прохождения конкретных этапов учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков и подготовки отчета, которая обеспечивается: выходом в глобальную сеть Интернет, поисковыми системами Yandex, Mail, Googl, системами электронной почты.

*Компьютерные технологии и программные продукты*:

– электронная-библиотечная система (ЭБС) i-books.ru (Айбукс-ру); Консультант плюс; Гарант;

– базы данных электронного каталога – АИБС LiberMedia; Windows 7; Office 2010.

#### **Материально-техническая база:**

Ознакомительные лекции и инструктаж студентов во время практики проводятся в оборудованных помещениях с экраном, видеопроектором, персональными компьютерами, ноутбуком.

Кроме того используются:

– дидактические материалы – презентационные материалы (слайды); учебные видеозаписи; комплекты схем,

– технические средства обучения – аудио-, видео-, фотоаппаратура, демонстрационные средства; персональный компьютер, множительная техника (МФУ).

– справочно-правовые системы «Консультант плюс», «Гарант».

– программные средства обучения.

#### **Техническая поддержка:**

Для студентов, проходящих преддипломную практику на предприятиях базы практик университета – материально-техническое обеспечение предприятия.

Преддипломная практика на кафедре проводится в компьютерных классах, оснащенных компьютерами, работающими под управлением ОС Windows XP или Windows 7.

#### **Программная поддержка:**

– ППП Microsoft Office 2003 или Microsoft Office 7 (Word, Excel, Access),

– MathCAD 12/14.

– FrontPage

Программа преддипломной практики (для лиц с когнитивными нарушениями) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств и профилю подготовки.

Программу составили:

1 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Наумова И. Ю.

2 Доцент кафедры КиПРА,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Баннов В.Я..

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры КиПРА.

Протокол № 7

от «31» 08 2017 года

Зав. кафедрой КиПРА,  
д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 2

от «21» 09 2017 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись) Задера А.В.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Факультет приборостроения, информационных технологий и электроники**



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФПИТЭ

В.Д.Кревчик

09

2017 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ВЫПУСКНИКОВ**  
**И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ГИА**  
**(для лиц с когнитивными нарушениями)**

**Направление подготовки** 11.03.03 Конструирование и технология  
электронных средств

**Профиль подготовки** "Проектирование и технология радиоэлектронных  
средств"

**Квалификация (степень) выпускника** – бакалавр

Пенза 2017

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

1.2. Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности.

1.3. Трудоемкость ГИА.

1.4. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний.

### **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

2.1. Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

2.2. Требования к оформлению выпускных квалификационных работ.

2.3. Порядок представления ВКР к защите.

2.4. Порядок защиты выпускных квалификационных работ.

2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки (специальности)**

В соответствии со статьей 59 Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. Государственная итоговая аттестация является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования и важнейшей частью подготовки бакалавров.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» по основной профессиональной образовательной программе ВО по направлению состоит из одного аттестационного испытания:

– защиты выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавр по направлению подготовки **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;

### **1.3. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

**Выпускная квалификационная работа** – бакалаврская работа.

### **1.4. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, и соответствующие виды государственных аттестационных испытаний**

Выпускник должен обладать следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

Таблица 1

| Код компетенции | Содержание компетенции   | Выполнение и защита ВКР | Примечание |
|-----------------|--|-------------------------|------------|
| ОК-1            | Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | +                       | -          |
| ОК-2            | Способностью анализировать основные этапы и закономерности исто-                               | +                       | -          |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
|       | рического развития общества для формирования гражданской позиции   |   |   |
| ОК-3  | способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах   | + | - |
| ОК-4  | способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности   | + | - |
| 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 команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия   | + | - |
| ОК-7  | способностью к самоорганизации и самообразованию   | + | - |
| ОК-8  | способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   | + | - |
| ОК-9  | способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций   | + | - |
| 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 | + | - |
| ОПК-3 | способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей   | + | - |
| ОПК-4 | готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации                               | + | - |
| 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-7 | способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности                      | + | - |
| ОПК-8 | готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий                                       | + | - |
| ОПК-9 | способностью использовать навыки работы с компьютером, владением методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности                                  | + | - |
| ПК-1  | способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования  | + | - |
| ПК-2  | готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты  | + | - |
| ПК-3  | готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | + | - |
| ПК-4  | способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств   | + | - |
| ПК-5  | готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  | + | - |
| ПК-6  | готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования          | + | - |
| ПК-7  | способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы  | + | - |

|       |   |   |   |
|-------|---|---|---|
| ПК-8  | готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | + | - |
| ПК-9  | готовностью внедрять результаты разработок  | + | - |
| ПК-10 | способностью выполнять работы по технологической подготовке производства  | + | - |
| ПК-11 | готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств   | + | - |
| ПК-12 | способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности  | + | - |
| ПСК-1 | способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств  | + | - |
| ПСК-2 | способностью оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-2)                        | + | - |
| ПСК-3 | способностью владеть основными методами расчета и обеспечения надежности электронных средств  | + | - |

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **2.1. Требования к структуре и содержанию ВКР по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**

Требования к структуре и содержанию ВКР по основной профессиональной образовательной программе определяются с учетом стандарта университета СТО ПГУ 3.12—2015 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Бакалаврская работа должна отражать специфику работы бакалавра по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств. В работах решаются задачи разработки или усовершенствования (модернизации) конструкций РЭС или входящих в них блоков и узлов на уровне эскизного или технического проектов с дальнейшей разработкой ра-

бочей конструкторской документации для изготовления опытного образца, серийного или массового производства.

Тема ВКР проекта представляет собой наименование проектируемого изделия, например, "Контрольно-измерительный прибор", "Радиоприемное устройство"; наименование блоков РЭС различного назначения, например, "Блок управления"; наименование интегральных микросхем частного применения.

Задание на ВКР должно содержать:

- назначение и объект установки разрабатываемого изделия, его связь с другими блоками, устройствами и человеком-оператором;
- электрическую схему, технические характеристики изделия с указанием наиболее характерных данных для разрабатываемого устройства;
- эксплуатационные характеристики изделия (режим и характер работы изделия, требования к устойчивости РЭС на различные виды воздействия, условия хранения и транспортировки);
- основные конструкторские характеристики (массу, габариты, форму);
- требования к качественным показателям объекта проектирования (точности, стабильности, надежности, технологичности, стоимости);
- производственно-экономические характеристики изделия (вид производства, стоимость разработки, изготовления изделия, ограничения на применяемые материалы, комплектующие изделия, технологические процессы, определяемые условиями производства на конкретном предприятии);
- специальные требования, указывающие специфичные для данного изделия требования.

В ВКР основное внимание должно быть уделено следующим вопросам:

- анализу исходных данных на проектирование и разработке ТЗ на конструирование устройства;
- выбору, обоснованию и оптимизации элементной базы и материалов для конструкции РЭС;
- выбору и обоснованию конструктивного исполнения РЭС в целом, выбору способов защиты от дестабилизирующих факторов;
- моделированию и оптимизации конструкции РЭС с учетом вероятностного рассеивания параметров ее составных частей и элементов;
- обеспечению технико-экономических и эксплуатационных требований, требований эстетики и эргономики;
- детальной проработке основных конструктивных элементов РЭС и разработке необходимой конструкторской документации;
- конструкторским расчетам по оценке совместимости РЭС с внешней средой, объектом установки и человеком, а также расчетам по проверке пригодности конструкции РЭС к производству и эксплуатации.

Конструкторские расчеты и оптимизация должны сопровождать выбор и обоснование конструкторских решений на всех этапах проектирования конструкций РЭС, начиная от анализа исходных данных на проектирование и кончая оценкой качественных показателей РЭС.

## **2.2. Требования к оформлению выпускных квалификационных ра-**

## бот

Требования к оформлению выпускных квалификационных работ, объемом ВКР определяются с учетом стандарта университета СТО ПГУ 3.12—2015 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Пояснительная записка должна содержать от 60-80 листов формата А4.

Бакалаврская работа (Пояснительная записка) должна содержать следующие обязательные разделы:

– Реферат - 1%.

– Введение, в котором дается обоснование актуальности и новизны темы работы - 3%.

– Анализ ТЗ с использованием соответствующих стандартов и аналогичных разработок. Краткие сведения о принципе работы изделия. Разработка технических требований и ограничений к конструкции - 15%.

– Разработка конструкции на основании технических требований к конструкции с обоснованием выбора материалов, покрытий, типовых и оригинальных деталей конструкции, методов компоновки и защиты от дестабилизирующих факторов на основе алгоритмических методов выбора альтернативных решений и широким применением вычислительной техники для расчетов, анализа и разработки конструкции - 30%.

– Анализ разработанного изделия путем проведения проверочных расчетов электрической и радиационной прочности, электромагнитной совместимости, теплового режима, надежности, системы ударовиброзащиты, массогабаритных показателей, размерных цепей. Проводится художественно-конструкторский анализ изделия. По результатам анализа осуществляется корректировка конструкции - 25%.

– Описание технологии изготовления изделия. Расчет показателей технологичности и оценка технологичности применительно к принятому типу производства - 15%.

– Заключение - 1%.

– Список использованных источников.

– Приложение (*копия графической части ВКР или презентации, заявление обучающегося о проверке ВКР с использованием системы «Антиплагат», протокол проверки ВКР на оригинальность – приложение 5, 6, 7 [4]*)

Графическая часть бакалаврской работы должна содержать 6 - 8 листов формата А1, из них 4 - 6 листов конструкторских чертежей (в том числе схем 1 - 2 листа, сборочных чертежей изделия и узлов 2 - 3 листов, чертежей деталей 2 - 3 листа), остальные - программы, результаты исследований, формулы, графики, таблицы, 3D - модель.

Графическая часть 6-8 листов формата А1.

### **2.3. Порядок представления ВКР к защите**

Порядок представления к защите ВКР по программам высшего образования определен стандартами университета [2,3]

Все ВКР проходят нормоконтроль на выпускающей кафедре КиПРА

не позднее чем за две недели до начала работы ГЭК.

Нормоконтроль проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 2.111 - 2013.

Подпись нормоконтролера на пояснительной записке, чертежах и титульном листе обязательна.

#### Отзыв на ВКР

Полностью оформленная ВКР с подписями студента, консультантов и нормоконтролера в соответствии с календарным планом не позднее чем за 10 - 12 дней до начала работы ГЭК представляется руководителю на отзыв.

Отзыв на ВКР составляет руководитель на бланке по форме, разработанной кафедрой КиПРА, с обязательным описанием вопросов, указанных в приложении.

Отзыв заполняется в 2-х экземплярах.

#### Предварительная защита.

Все студенты проходят предварительную защиту за 10 - 12 дней до начала работы ГЭК в соответствии с графиком.

На предварительную защиту студент представляет полностью оформленную ВКР, подписанную руководителем и нормоконтролером.

Студент делает сообщение по содержанию ВКР, отвечает на вопросы комиссии.

Комиссия проверяет соответствие выполненной работы заданию на дипломное проектирование, определяет степень готовности студента к защите. В случае положительного решения устанавливается дата защиты дипломного проекта и выдается направление на рецензию.

Рецензирование бакалаврской работы не предусмотрено.

### **2.4. Порядок защиты выпускных квалификационных работ**

Порядок защиты выпускных квалификационных работ по программам высшего образования определен стандартом университета СТО ПГУ 3.12—2015 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (п. 12).

После нормоконтроля студент представляет проект на допуск к защите заведующему кафедрой, не позднее чем за день до защиты.

Накануне защиты студент должен представить секретарю ГЭК пояснительную записку со всеми указанными подписями (руководителя, нормоконтролера, заведующего кафедрой), чертежи (со всеми установленными подписями: руководителя, нормоконтролера, преподавателя, проводящего предварительную защиту).

#### Защита ВКР

На защиту студент представляет пояснительную записку, чертежи, а также макеты, опытные образцы, материалы, характеризующие практическую ценность выполненной работы, например, акт о внедрении или справку о предполагаемом внедрении, публикации, выступления на конференциях, презентацию и т.п.

#### Порядок защиты

Защита ВКР проводится на заседании ГЭК.

На изложение сущности проекта студенту представляется не более 10 минут.

После доклада студент отвечает на вопросы членов ГЭК.

Затем зачитывается отзыв или выступает руководитель ВКР. Далее студенту предоставляется заключительное слово для ответов на замечания руководителя.

Средняя норма времени на защиту одной ВКР составляет 0,5 академических часа.

Примерный план доклада

1. Актуальность темы.
2. Назначение разработки, области применения.
3. Отличие от существующих разработок.
4. Техничко-экономическое обоснование разработки.
5. Сущность разработки:
  - 5.1. Структурная (функциональная) схема.
  - 5.2. Принципиальная схема (кратко комплектующие).
  - 5.3. Обоснование конструкции (общий вид, сборка, детализация).
  - 5.4. Выполненные расчеты и их результаты (алгоритмы, программы).
  - 5.5. Технологический раздел.
    - 5.5.1. Технологический процесс изготовления (платы, детали, сборки).
    - 5.5.2. Реальное проектирование (демонстрация макета, образца).

Выводы/

Процедура государственной итоговой аттестации выпускников лиц с ОВЗ предусматривает предоставление необходимых технических средств и оказание технической помощи при необходимости.

## **2.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы**

На защите ВКР проверяется сформированность у выпускников следующих компетенций (элементов компетенций):

Таблица 2

| Код компетенции | Показатели оценивания                  |   |                           |  |                |  |            |                       |
|-----------------|--|---|---------------------------|--|----------------|--|------------|-----------------------|
|                 | Актуальность и обоснование выбора темы | Логика работы, соответствие содержания и темы | Степень самостоятельности | Достоверность и обоснованность выводов | Оформление ВКР | Качество доклада, наглядных материалов | Литература | Возможность внедрения |
| ОК-1            | +                                      | +   |                           | +                                      |                | +                                      |            |                       |
| ОК-2            |  |   |                           |  |                | +                                      |            |                       |
| ОК-3            |  |   |                           | +                                      | +              |  |            |                       |
| ОК-4            | +                                      | +   |                           |  |                |  |            |                       |

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОК-5  | + |   |   | + |   | + | + | + |
| ОК-6  | + | + |   | + |   |   |   |   |
| ОК-7  |   |   | + | + | + |   |   |   |
| ОК-8  |   |   | + |   |   |   |   |   |
| ОК-9  |   |   | + |   |   |   |   | + |
| ОПК-1 | + | + |   |   |   |   |   |   |
| ОПК-2 |   |   | + | + |   |   |   |   |
| ОПК-3 |   |   |   | + | + |   |   |   |
| ОПК-4 |   |   |   | + | + |   |   |   |
| ОПК-5 |   |   |   | + | + |   |   |   |
| ОПК-6 |   |   | + |   |   |   | + |   |
| ОПК-7 |   | + | + |   |   |   |   |   |
| ОПК-8 |   |   | + |   |   |   |   |   |
| ОПК-9 |   |   | + |   |   |   | + |   |
| ПК-1  |   | + | + |   | + |   |   |   |
| ПК-2  | + | + | + |   |   | + |   |   |
| ПК-3  |   |   |   |   | + | + |   |   |
| ПК-4  |   |   | + | + |   |   |   |   |
| ПК-5  |   | + |   | + |   |   | + |   |
| ПК-6  | + | + |   | + | + |   |   |   |
| ПК-7  |   |   |   |   | + |   |   |   |
| ПК-8  | + | + |   | + |   |   |   |   |
| ПК-9  | + |   |   |   |   |   |   | + |
| ПК-10 |   |   | + |   |   |   |   | + |
| ПК-11 |   |   | + |   |   |   |   | + |
| ПК-12 |   | + |   |   |   |   |   | + |
| ПСК-1 |   | + |   | + |   |   |   | + |
| ПСК-2 |   | + | + | + |   |   |   | + |
| ПСК-3 |   |   | + | + |   |   |   | + |

Таблица 3

| Показатель оценивания                  | Критерии  |  |   |                   |
|--|---|--|---|-------------------|
|  | Отлично   | Хорошо   | Удовлетв.   | Неудовл.          |
| Актуальность и обоснование выбора темы | При докладе свободно владеет темой, анализом прототипов | Владеет темой, но затрудняется с характеристиками прототипов | При докладе не точно формулирует тему, затрудняется с характеристиками прототипов | Не владеет темой. |

|                       |   |   |   |  |
|-----------------------|---|---|---|--|
| Логика работы         | Четко излагает содержание работы  | Не достаточно четко излагает содержание работы  | Слабая логика.  | Работа не отвечает требованиям ТЗ.   |
| Самостоятельность     | Выводы грамотны и самостоятельны. Материалы работы продуманы и самостоятельны.  | Выводы грамотны но отчасти заимствованы. Материалы работы продуманы и самостоятельны.                 | Материалы работы не в полной мере продуманы и самостоятельны  | Материалы работы не самостоятельны   |
| Достоверность выводов | Выводы достоверны.  | Выводы достоверны, имеются погрешности по отдельным показателям.                                      | Выводы не в полной мере достоверны, имеются погрешности по ряду показателей.                          | Выводы не достоверны.  |
| Оформление ВКР        | Графический материал полностью раскрывает содержание темы работы.   | Графический материал полностью раскрывает содержание темы работы. Но имеются неточности в оформлении. | Графический материал не полностью раскрывает содержание темы работы. Имеются неточности в оформлении. | Графический материал не отражает содержание темы работы. Имеются неточности в оформлении.              |
| Качество доклада      | Качество доклада высокое. Выпускник аргументировано, с использованием профессиональной лексики подробно отвечает на вопросы и замечания         | Качество доклада хорошее. Выпускник не достаточно подробно отвечает на вопросы и замечания            | Качество доклада не высокое. Выпускник затрудняется с ответами на вопросы и замечания                 | Качество доклада низкое. Выпускник дает неверные ответы на вопросы.                                    |
| Литература            | Количество источников более 10, все они использованы в работе, студент легко может перечислить и кратко изложить содержание использованных книг | Количество источников более 10, не все они использованы в работе.                                     | Студент затрудняется в изложении содержания использованных книг                                       | Использовано менее 3 источников, автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых книг |
| Возможность внедрения | Рекомендуется к внедрению.  | Рекомендуется к внедрению   | Нет   | Нет  |
| Общая оценка          | Выпускник в полной мере освоил ООП по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.                         |   |   |  |

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень магистратуры). Приказ Минобрнауки № 1405 от 30.10.2014.

2. Стандарт университета СТО ПГУ 2.12 – 2015 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

3. Стандарт университета СТО ПГУ 3.12—2015 «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

4. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы : метод. указания / сост.: В. Я. Баннов, С. А. Бростилов, Т. Ю. Бростилова, Н. В. Горячев, И. Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2016. – 40 с. (25 экз.)

5. Баннов В.Я. Нормоконтроль курсовых проектов и выпускных квалификационных работ : метод указания / В.Я. Баннов, Е.А. Данилова, И.Ю. Наумова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 16с. (25экз).

Программа государственной итоговой аттестации (для лиц с когнитивными нарушениями) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Программу составили:

1. Наумова И.Ю., доцент кафедры КиПРА ПГУ
2. Баннов В.Я., доцент кафедры ПГУ



Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры КиПРА ПГУ

Протокол № 7

от «31» 08 2017 года

Зав. кафедрой КиПРА,  
д.т.н., профессор



(подпись)

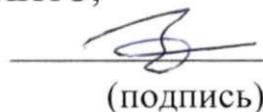
Юрков Н.К.

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 2

от «21» 09 2017 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ,



(подпись)

Задера А.В.