

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профес-  
сионального образования  
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор – проректор по  
учебной работе**

**Л. А. Боков**

**2012 г.**



**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**по направлению подготовки**

**211000.62 Конструирование и технология электронных средств**

**Профиль подготовки**

**211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств**

**Уровень основной образовательной программы - бакалавриат**

**Форма обучения – очная**

**Факультет – Радиоконструкторский (РКФ)**

**Профилирующая кафедра – Конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**

**Томск 2012**

## Лист согласований

Основная образовательная программа ООП составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки **211000.62 Конструирование и технология электронных средств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от **22 декабря 2009 г. № 789**, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры КИПР 27 июня 2012 г., протокол № 6/2012.

Разработчик доцент кафедры КИПР



А.А.Чернышев

Зав. кафедрой КИПР



В.Н.Татаринов

Декан РКФ



Д.В.Озеркин

Представители работодателей:

Заместитель генерального директора  
по внешним связям НПФ «Микран»,  
г. Томск



А.Н. Ащеулов

Начальник отдела управления персоналом  
ОАО «Научно-производственный центр «Полос»  
Федерального космического агентства



Е.М.Шульгин

## Содержание

<b>1. Общие положения</b>	<b>4</b>
1.1. Основная образовательная программа (определение)	4
1.2. Нормативные документы для разработки ООП	4
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы ВПО	4
1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП бакалавриата	5
1.5. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП магистратуры	5
<b>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП</b>	<b>5</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника	5
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника	5
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника	5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника	6
<b>3. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения программы</b>	<b>7</b>
<b>4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств (профиль 211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств)</b>	<b>11</b>
4.1. Календарный учебный график	11
4.2. Рабочий учебный план	11
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и модулей	12
4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы студентов	79
4.4.1. Программы учебных практик	79
4.4.2. Программы производственных практик	82
<b>5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по направлению 211000.62 Конструирование и технология электронных средств</b>	<b>86</b>
5.1. Кадровое обеспечение	86
5.2. Материально-техническое обеспечение	86
5.3. Информационно-библиотечное обеспечение	87
<b>6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников.</b>	<b>87</b>
<b>7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися</b>	<b>91</b>
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	91
7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП	91
<b>8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся</b>	<b>92</b>
8.1. Рейтинговая система оценки успеваемости студентов	92
<b>Приложение А. Учебный план, график учебного процесса и справочник формируемых компетенций по направлению подготовки бакалавра 211000.62 Конструирование и технология электронных средств (профиль 211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств)</b>	<b>93</b>

## 1. Общие положения

### 1.1. Основная образовательная программа (определение).

Основная образовательная программа (ООП) бакалавриата, реализуемая ТУСУРОм по направлению подготовки **211000.62 Конструирование и технология электронных средств**, профилю **211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную вузом с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ВПО).

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению и включает в себя:

- а) рабочий учебный план;
- б) рабочие программы дисциплин (модулей), учебных курсов, предметов;
- в) программы учебной и производственной практики;
- г) график учебного процесса;
- д) методические материалы по реализации соответствующей образовательной технологии и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

### 1.2. Нормативные документы для разработки ООП

Нормативную базу разработки ООП бакалавриата составляют:

- Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (от 10 июля 1992 года №3266-1) и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 года №125-ФЗ);
- Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 года № 71 (далее - Типовое положение о вузе);
- Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего профессионального образования по направлению подготовки **211000 Конструирование и технология электронных средств** (квалификация (степень) бакалавр), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2009 г. № 789 с изменениями, утвержденными приказом от 18 мая 2011 г. № 1657;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВПО) по направлению подготовки, утвержденная ректором СПбГЭТУ «ЛЭТИ» 09 июля 2010 г.
- Устав ТУСУРа;
- Методические указания по разработке ООП ВПО в ТУСУРе, утвержденные проректором по УР 15.12.2011 г.

### 1.3. Общая характеристика основной образовательной программы ВПО.

#### 1.3.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата .

В области **воспитания** ООП бакалавриата имеет своей целью развитие у студентов следующих личностных качеств: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности.

В области **обучения** целями ООП являются:

- удовлетворение потребностей общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

Конкретизация общей цели осуществлена содержанием последующих разделов ООП.

**1.3.2. Срок освоения ООП бакалавриата составляет 4 года.**

**1.3.3. Трудоемкость ООП бакалавриата составляет 246 ЗЕТ, в том числе факультативы 6 ЗЕТ.**

#### **1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП бакалавриата.**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

#### **1.5. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП магистратуры.**

Лица, имеющие диплом бакалавра и желающие освоить магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются вузом.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП.**

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

Область профессиональной деятельности бакалавра включает: исследование, проектирование, конструирование и технологию электронных средств, отвечающих целям их функционирования, требованиям надежности, дизайна, условиям эксплуатации, маркетинга.

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

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются: радиоэлектронные средства, электронно-вычислительные средства, микроволновые электронные средства, наноэлектронные средства, технологические процессы производства, технологические материалы и технологическое оборудование, конструкторская и технологическая документация, методы и средства настройки и испытаний, контроля качества и обслуживания электронных средств, методы конструирования электронных средств, методы разработки технологических процессов.

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

Бакалавр по направлению подготовки **211000.62 Конструирование и технология электронных средств** готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;

- организационно-управленческой;
- монтажно-наладочной;
- сервисно-эксплуатационной.

Для профиля **211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств** профилирующей кафедрой КИПР по требованию работодателей совместно с обучающимися и научно-педагогическими работниками в качестве **основных видов** профессиональной деятельности выпускников **выделены:**

- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская.

В отношении указанных основных видов профессиональной деятельности устанавливается **повышенная степень освоения** соответствующих профессиональных компетенций (ПК-8 – ПК-12; ПК-18 – ПК-22) и **дополнительные профессионально-специализированные компетенции** (ПСК-1, 2). В отношении остальных видов деятельности степень освоения компетенций обеспечивается и контролируется на необходимом уровне, предусмотренном федеральным стандартом.

**По окончании обучения выпускнику, успешно прошедшему итоговую государственную аттестацию, наряду с квалификацией (степенью) «бакалавр» присваивается специальное звание «бакалавр-инженер».**

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

Бакалавр по направлению подготовки **211000.62 Конструирование и технология электронных средств** должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*проектно-конструкторская деятельность (основной вид деятельности согласно профилю подготовки 211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств):*

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

*научно-исследовательская деятельность (основной вид деятельности согласно профилю подготовки 211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств):*

- 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, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результа-

тов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

***производственно-технологическая деятельность:***

- внедрение результатов разработок в производство;
- выполнение работ по технологической подготовке производства;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;
- организация метрологического обеспечения производства электронных средств;
- контроль соблюдения экологической безопасности;

***организационно-управленческая деятельность:***

- организация работы малых групп исполнителей;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений; монтажно-наладочная деятельность;
- участие в организации наладки, настройки, регулировки и опытной поверки оборудования, оснастки и программных средств;
- участие в монтажно-наладочных работах, проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей выпускаемой продукции;

***сервисно-эксплуатационная деятельность:***

- настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;
- поверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- составление заявок на оборудование и запасные части, оснастку, материалы, подготовка технической документации на ремонт;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

### **3. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения программы.**

Результаты освоения ООП бакалавра по направлению подготовки **211000 Конструирование и технология электронных средств** определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Выпускник должен обладать следующими ***общекультурными компетенциями (ОК):***

- способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способностью находить организационно-управленческие решения в нестан-

дартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);

- способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 8);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13); способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14);
- способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК- 15);
- способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);
- способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);
- способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18);
- способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-19).

Выпускник должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ПК)**:

*общепрофессиональные компетенции:*

- способностью представить адекватную современному уровню знаний науч-

ную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

- способностью выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);

*проектно-конструкторская деятельность:*

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-8);
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-11);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);

*производственно-технологическая деятельность:*

- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-13);
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-14);
- способностью разрабатывать документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии (ПК-15);
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-16);
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-17);

*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные па-

кеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);

- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20);
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-21);
- готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22);

*организационно-управленческая деятельность:*

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-23);
- готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24);
- готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов (ПК-25);
- готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26).

*монтажно-наладочная деятельность:*

- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-27);
- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-28);

*сервисно-эксплуатационная деятельность:*

- способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройки электронных средств (ПК-29);
- готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-30);
- способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-31);
- готовностью разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, эксплуатации технологического оборудования (ПК-32).

**Согласно требованиям работодателей**, выпускник бакалавриата по направлению 211000.62 Конструирование и технология электронных средств, профилю **211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств** должен также обладать следующими дополнительными **профессионально-специализированными компетенциями:**

- 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).

Справочник формируемых компетенций и формирующих их составных частей ООП приведен в соответствующем разделе рабочего учебного плана (**приложение А**).

**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по направлению подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств (профиль 211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств)**

**4.1. Календарный учебный график.**

Здесь указана последовательность реализации ООП ВПО по годам, включая теоретическое обучение, практики, каникулы, промежуточные и итоговую аттестации, баланс времени. График учебного процесса приведен в соответствующем разделе рабочего учебного плана (**приложение А**).

**4.2. Рабочий учебный план.**

Утвержденный рабочий учебный план в универсальном формате ИМЦА Минобрнауки России приведен в **приложении А**.

### 4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и модулей.

В виду значительного объема материалов, в настоящей ООП приводятся **аннотации** рабочих программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента.

#### Аннотация дисциплины «История»

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **4 ЗЕТ (144 ч)**

##### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у студентов целостное восприятие исторического пути России, а также выработать понимание специфических особенностей ее исторического развития и их влияния на место и роль Российского государства в мировом историческом процессе.

Задачи дисциплины:

- обеспечить гуманитарную подготовку будущей профессиональной деятельности бакалавра по экологии и природопользованию;
- научить понимать закономерности и направления мирового исторического процесса, сформировать научное представление об основных этапах в истории человечества и в истории России;
- сформировать представление об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- выявить общее и особенное в экономическом, общественно-политическом и социальном развитии России по сравнению с другими народами и государствами;
- охарактеризовать наиболее сложные, переломные страницы отечественной истории, наиболее яркие исторические события и достижения народов российского государства, способствовать формированию чувства патриотизма и гражданственности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла. Базируется на знаниях школьного цикла исторических дисциплин. Формирует подход к изучению всех последующих гуманитарных дисциплин образовательной программы бакалавриата.

##### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);
- способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** становление древнерусской государственности; русские земли в условиях феодальной раздробленности и монголо-татарского завоевания (XII-XV вв.); образование единого централизованного русского государства, становление самодержавия; образование Российской империи, складывание российского абсолютизма (XVIII- первая половина XIX вв.); модернизация России во второй половине XIX – начале XX вв; Россия (СССР) в 1917-1941 гг; Вторая мировая война, Великая Отечественная война советского народа (1939-1945 гг.); СССР во второй половине 40-х гг. – конце 80-х гг. XX в; современная Россия, становление новой российской

государственности (1990-2000 е гг.).

**В результате изучения дисциплины «История» студент должен:**

**знать:** основные закономерности исторического процесса; этапы исторического развития России; место и роль России в истории человечества и в современном мире;

**уметь:** анализировать и оценивать социальную информацию;

**владеть:** навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики рассуждений; навыками критического восприятия информации.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Философия»**

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование целостного мировоззрения, определения своего места в обществе с позиции современной гуманистической установки, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

Задачи дисциплины:

- создание целостного представления о процессах и явлениях в природе и обществе;
- знакомство с историко-философским материалом, позволяющим дать общее представление о наследии прошлого, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности с позиции современности;
- выявление возможностей современных методов познания;
- формирование культуры мышления, осмысление современных этическо-эстетических установок, регулирующих отношения человека к человеку, человека к обществу и человека к окружающей среде;
- развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям;
- овладение умениями и навыками работы с оригинальными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла. Предшествующая гуманитарная дисциплина – «История». Результаты освоения дисциплины «Философия» используются при изучении последующих дисциплин «Правоведение», «Деловой этикет», «Геополитика», «Социология».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые (ОК-19);
- способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов

естественных наук и математики (ПК-1).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** философия в системе современной культуры; философия Древнего Востока; античная философия; философия Средних веков; философия эпохи Возрождения, возрожденческий гуманизм; философия Нового времени; немецкая классическая философия; русская философия; западноевропейская философия конца XIX - начала XX вв.; философский смысл проблемы бытия; философское учение о материи; проблема развития в философии; философский смысл проблемы сознания; социальная философия; философская антропология; теория познания; философские проблемы науки и техники; экология и глобальные проблемы человечества.

**В результате изучения дисциплины «Философия» студент должен:**

**знать:** основные направления классической и современной философии; современные философские представления о природе, обществе, личности; основные разделы современной философии;

**уметь:** давать объективную оценку различным социальным явлениям и процессам, происходящим в обществе; понимать потребности общества, личности и возможности социокультурного знания в решении личностных и социокультурных проблем; применять методологические принципы современной философии при анализе социальной информации;

**владеть:** понятийным аппаратом современной философии; общефилософскими методами анализа; навыками поиска информации по философии.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Иностранный язык»**

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **4 ЗЕТ (144 ч)**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – обучение практическому владению иностранным языком для активного использования его в повседневном общении и профессиональной деятельности при решении деловых, научных, политических, академических, культурных задач.

Задачи дисциплины:

- формирование языковых навыков и умений устной и письменной речи, необходимых для социального и профессионального общения в рамках тематики, предусмотренной программой;
- формирование навыков грамматического оформления высказывания;
- формирование основных лингвистических понятий и представлений;
- формирование навыков перевода научно-популярной литературы и литературы по специальности, аннотирования и реферирования текстовой информации;
- формирование навыков составления и осуществления монологических высказываний по профессиональной тематике (доклады, сообщения и др.);
- формирование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на иностранном языке с целью получения профессиональной информации.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподавание дисциплины строится на базе школьной языковой подготовки. Как правило, преподается английский язык. Изучавшие в средней школе немецкий или французский язык могут продолжать изучение соответству-

ющего языка в рамках данной дисциплины. Дисциплина является базой для факультативного изучения дисциплин по выбору студента «Углубленный курс иностранного языка - английский/немецкий», «Профессиональный иностранный язык - английский/немецкий».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Лексика:

- лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;
- дифференциация лексики по сферам применения (бытовая, общенаучная, терминологическая, официальная и т.д.);
- свободные и устойчивые словосочетания, фразеологические единицы;
- основные способы словообразования;
- понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы;
- основные особенности научного стиля;
- знание культуры и традиций стран изучаемого языка.

Грамматика:

- грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при устном и письменном общении;
- основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.

Говорение:

- диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения;
- основы публичной речи (устное сообщение, доклад);

Аудирование:

- понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации.

Чтение:

- несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности.

Письмо:

- виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;

**уметь:** вести на иностранном языке беседу- диалог общего характера, читать без словаря литературу по специальности с целью поиска информации, переводить тексты по специальности со словарем;

**владеть:** иностранным языком на уровне разговорного.

**Виды учебной работы:** практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

## Аннотация дисциплины «Экономика и организация производства»

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 ЗЕТ (180 час.)**

### **Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование экономического образа мышления на основе понятийного аппарата, инструментов экономического анализа, экономических концепций, позволяющих ясно и последовательно объяснять процессы и явления экономической жизни общества, разрабатывать принципы и методы рационального хозяйствования.

Задачи: дать целостное, системное отображение изучаемой области экономических процессов и явлений; выявить закономерности функционирования экономики на различных её уровнях; показать возможность использования экономической теории в практической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** гуманитарный, социальный и экономический цикл, базовая часть.

### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** базовые положения экономической теории и экономических систем; экономические основы производства и финансовой деятельности предприятия;

**уметь:** использовать основные экономические категории и экономическую терминологию;

**владеть:** основами рыночной экономики.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-8);
- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-23);
- готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** базовые экономические понятия; механизм рынка; спрос и предложение; рыночное равновесие; поведение потребителя в рыночной экономике; теория издержек; максимизация прибыли фирмы на всех типах рынков; теория производства; типы рыночных структур; рынки факторов производства; основные макроэкономические показатели и система национальных счетов; роль государства в рыночной экономике; макроэкономическое равновесие; налогово-бюджетная система и налогово-бюджетная политика; макроэкономическая нестабильность: цикличность развития экономики и безработица; кредитно-денежная система и кредитно-денежная политика; международные аспекты экономической теории.

**Виды учебной работы:** лекции, практические и семинарские занятия.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

## Аннотация дисциплины «Правоведение»

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **4 ЗЕТ (144 ч)**

### **Цели и задачи дисциплины:**

Изучение Конституции Российской Федерации, законов РФ и других нормативно-правовых актов; формирование навыков применения законодательства РФ в профессиональной деятельности и в повседневной жизни.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Закладывает основы нормативно-правовой культуры бакалавра-инженера. Базируется на изучаемых ранее дисциплинах «История», «Философия». Результаты освоения дисциплины «Правоведение» используются при изучении последующих дисциплин «Экономика и организация производства», «Социология», «Управление качеством электронных средств».

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5).

### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.

Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации.

Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право.

Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву.

Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

Административные правонарушения и административная ответственность.

Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.

Экологическое право.

Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

### **В результате изучения дисциплины «Правоведение» студент должен:**

**знать:** основные положения теории государства и права, а также таких отраслей права как конституционное, административное, уголовное, гражданское, семейное, трудовое, международное, экологическое; их роль и функции в гражданском обществе и в сфере организации современного производства;

**уметь:** применять нормативно- правовые документы, чтобы грамотно использовать и защищать свои права и интересы;

**владеть:** знанием своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### Аннотация дисциплины «Социология»

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**

#### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование социологических знаний и навыков социологических исследований, необходимых для инновационно-активного специалиста.

Задачи дисциплины:

- продемонстрировать особенности и значение социологического понимания процессов и явлений, происходящих в обществе;
- охарактеризовать основные современные социологические подходы к осмыслению социальной реальности;
- очертить контуры социального пространства (состав и структуру, основные тенденции и противоречия развития), окружающего индивида;
- указать особенности формирования, позиционирования и деятельности человека в обществе;
- отразить специфику развития и функционирования российского социума;
- сформировать представление о специфике организации и проведения социологических исследований.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Завершает комплекс гуманитарных дисциплин подготовки бакалавра-инженера. Базируется на изучаемых ранее дисциплинах «История», «Философия», «Правоведение», «Деловой этикет».

#### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способность стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** объект, предмет, принципы социологического подхода; методы социологических исследований; социализация индивида; девиантное поведение; социальная стратификация и социальная мобильность; история социологии; социальные институты; коммуникация и интеграция. социальные сети; молодежные субкультуры; современная социологическая теория.

**В результате изучения дисциплины «Социология» студент должен:**

**знать:** специфику социологического подхода к пониманию социальных процессов;

**уметь:** ориентироваться в современных социальных проблемах, противостоять политическим и маркетинговым манипуляциям общественным мнением;

**владеть:** навыками и умениями оценивать достоверность поступающей информации о социальных процессах и данных социологических исследований.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

## Аннотация дисциплины «Русский язык и культура речи»

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **2 ЗЕТ (72 ч)**

### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование умений правильно оценивать языковые факты и отбирать языковые средства в зависимости от содержания, сферы и условий общения.

Задачи дисциплины:

- повышение общей культуры речи;
- изложение теоретических основ культуры речи, ознакомление с её основными понятиями и категориями, а также нормативными свойствами фонетических, лексико-фразеологических и морфолого-синтаксических средств языка, принципами речевой организации стилей, закономерностями функционирования языковых средств в речи;
- формирование системного представления о нормах современного русского литературного языка;
- формирование навыков и умений правильного употребления языковых средств в речи в соответствии с конкретным содержанием высказывания, целями, которые ставит перед собой говорящий (пишущий), ситуацией и сферой общения;
- формирование психологической готовности корректно и грамотно вести дискуссию и отстаивать свою точку зрения.

### Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Русский язык и культура речи» относится к обязательным дисциплинам вариативной части гуманитарного, экономического и социального цикла. Результаты обучения оказывают влияние на освоение всех дисциплин образовательной программы, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы.

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

**В результате изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» студент должен:**

**знать:** основные термины и понятия категорий культуры речи; нормы употребления маркированных языковых средств в различных ситуациях;

**уметь:** использовать языковые единицы в соответствии с современными нормами литературного языка; отбирать контекстуально наиболее оправданные языковые единицы из числа сосуществующих; продуцировать тексты разных жанров в устной и письменной формах; анализировать тексты различной функционально-стилевой ориентации с целью выделения используемых языковых средств на всех уровнях структуры языка; обнаруживать речевые ошибки на всех уровнях структуры языка;

**владеть:** основами составления деловых бумаг.

**Виды учебной работы:** практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

## Аннотация дисциплины «Управление инновационными проектами»

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 час.)**

### Цели и задачи дисциплины:

Цель – изучение основ управления инновационными проектами в рамках подготовки инновационно-активных инженерных кадров.

Задачи курса: знакомство с основами инновационной деятельности, тенденциями и проблемами ее развития на современном этапе; получение необходимых знаний о технологиях управления инновационными проектами; знакомство с основной проблематикой управления инновациями, актуальными теоретическими и практическими вопросами в этой области знаний.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Защита и передача интеллектуальной собственности». Впервые знакомит студента с особенностями деятельности инженера как менеджера проектов. Базируется на общих сведениях о менеджменте и маркетинге, приобретенных в средней школе, и на дисциплине «Введение в профессию». Предшествует изучению дисциплин «Правоведение», «Экономика и организация производства», «Системный анализ и методы научно-технического творчества».

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-13);
- готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** понятие «инновационная деятельность» и «инновационный проект». сущность и функции инновационной деятельности; основные понятия и признаки проекта; технология управления проектами (планирование проекта, расписание проекта, техника управления проектами PERT и СРМ); основные функции и методы управления инновационными проектами; основы анализа инновационных проектов; методы оценки эффективности инновационных проектов; анализ рисков и методы управления рисками в инновационных проектах; методы организации и формы оплаты труда участников инновационных проектов.

### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** стратегические аспекты реализации инновационных проектов; организационные стратегии инновационного предпринимательства; стратегии продвижения инноваций в условиях жесткой конкуренции на региональных, национальных и глобальных рынках;

**уметь:** систематизировать и обобщать информацию по современным проблемам развития инновационной деятельности; сопоставлять и выбирать наиболее рациональные варианты решения проблем управления инновационными проектами; выявлять проблемы управленческого характера при анализе инновационных проектов, предлагать способы их решения и оценивать ожидаемые результаты;

**владеть:** навыками самостоятельного овладения новыми знаниями о закономерностях осуществления инновационных процессов и проектов; навыками анализа и планиро-

вания инновационных проектов; навыками анализа и оценки эффективности приемов управления в процессе анализа инновационных проектов.

**Виды учебной работы:** Лекции, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины**

#### **«Защита и передача интеллектуальной собственности»**

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **2 ЗЕТ (72 ч)**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование знаний, умений и навыков для осуществления деятельности в области защиты интеллектуальной собственности и патентования, а также создания новых объектов интеллектуальной собственности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных способов защиты прав создателей объектов и пользователей интеллектуальной собственности;
- изучение особенностей проведения патентных исследований на различных этапах разработки объекта новой техники;
- формирование навыков составления заявок на правовую охрану изобретения;
- овладение методами использования патентной документации при создании и освоении новых материалов, технологических процессов и технических объектов.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Управление инновационными проектами». Впервые знакомит студента с особенностями деятельности инженера как создателя и пользователя интеллектуальной собственности. Базируется на общих сведениях о видах собственности, приобретенных в средней школе, и на изучении дисциплины «Введение в профессию». Предшествует изучению дисциплин «Правоведение», «Экономика и организация производства», «Системный анализ и методы научно-технического творчества».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-13);
- готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Интеллектуальная собственность; система промышленной собственности в России; патент как форма охраны объектов промышленной собственности; патентная охрана изобретений в Российской Федерации; патентная охрана полезных моделей; патентная охрана промышленных образцов; недобросовестная конкуренция; передача интеллектуальной собственности, лицензирование и передача технологий; патентная информация и документация; охрана интеллектуальной собственности авторским правом; основы меж-

дународной правовой охраны интеллектуальной и промышленной собственности.

**В результате изучения дисциплины «Защита и передача интеллектуальной собственности» студент должен:**

**знать:** терминологию отечественного законодательства и международных соглашений в области защиты авторских и имущественных прав на объекты промышленной и интеллектуальной собственности; законы о защите интеллектуальной (промышленной) собственности; виды лицензионных договоров на передачу промышленной собственности;

**уметь:** оформлять заявочные материалы на правовую охрану объектов интеллектуальной и промышленной собственности; пользоваться патентно-технической документацией России и других стран; составлять отчет о научно-технических и патентных исследованиях с выводами и рекомендациями о патентной чистоте и патентоспособности объектов интеллектуальной собственности;

**владеть:** практическими навыками работы с базами данных при проведении патентных исследований; навыками разработки основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности и подготовки документов к патентованию.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

#### **Аннотация дисциплины «Основы художественной композиции»**

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**

**Цели и задачи дисциплины:**

- формирование у будущего бакалавра-инженера понимания необходимости целесообразного и четкого композиционного построения формы и структуры конструкций проектируемых изделий с целью улучшения их потребительских качеств и технологичности изготовления;
- формирование знаний, умений и навыков по использованию методов, способов и закономерностей художественной композиции при создании форм предметного мира (в частности – электронных средств), обеспечивающих логичное, целостное, гармоничное, красивое взаимное расположение элементов формы изделия, придание ясности и стройности форме изделия с целью полного выражения содержания.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Инженерная психология». Впервые знакомит студента с вопросами технической эстетики. Базируется на общих сведениях о художественном и техническом творчестве, приобретенных в средней школе, и на изучении дисциплин «Введение в профессию»; «Системные основы радиоэлектроники», «Инженерная и компьютерная графика». Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Основы конструирования электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Системный анализ и методы научно-технического творчества», а также при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-9);

- готовность учитывать современные тенденции развития радиоэлектроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** базовые принципы художественной композиции; правила, приемы и средства художественной композиции; признаки композиционного построения формы; естественные основы художественной композиции; понятие о гармонии; композиционные принципы; средства гармонизации художественной формы; изобразительные поля и композиционные схемы; виды художественных композиций; композиция в технике.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные понятия о художественной композиции форм промышленных изделий; эстетические требования, предъявляемые к форме проектируемых конструкций электронных средств; композиционные принципы и особенности целостного и гармоничного формообразования конструкций; правила, приемы и средства композиционной гармонизации форм различных видов промышленной продукции.

**уметь:** учитывать требования технической эстетики и дизайнера при разработке конструкций электронных средств на основе положений художественной композиции; выполнять компоновку лицевой панели радиоэлектронных устройств с учетом методов художественной композиции ее составляющих;

**владеть:** навыками работы со специальной литературой по технической эстетике, композиции форм промышленных изделий и дизайну; графическими редакторами ЭВМ для решения композиционных задач в процессе конструкторского проектирования промышленных изделий; методикой художественно-композиционного анализа формообразования изделий радиоэлектроники.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Инженерная психология»**

**Общая трудоемкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у будущего бакалавра-инженера знаний, умений и навыков в области эргономики, инженерной психологии и технической психофизиологии.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов общего представления об основных методах инженерной психологии;
- ознакомление студентов с основными принципами и понятиями инженерной психологии, со спецификой работы человека-оператора в системах «человек-машина» (СЧМ) и «человек-машина-среда» (СЧМС), особенностях работы психолога в области инженерной психологии и эргономики;
- ознакомление студентов с теоретическими основами инженерной психологии.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части

гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Основы художественной композиции». Впервые знакомит студента с вопросами эргономики. Базируется на общих сведениях об организации рабочего пространства и техническом творчестве, приобретенных в средней школе, и на изучении дисциплин «Введение в профессию», «Системные основы радиоэлектроники». Результаты освоения дисциплины используются при последующем изучении дисциплин «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Управление качеством электронных средств», «Системный анализ и методы научно-технического творчества», а также при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- готовность учитывать современные тенденции развития радиоэлектроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** введение в инженерную психологию; методологические принципы инженерной психологии; принятие и обработка информации человеком-оператором в СЧМ; особенности функционирования психических процессов при проектировании СЧМ; принятие и обработка информации в СЧМ; представления о трудовой деятельности в инженерной психологии; профессиональные ошибки в деятельности оператора; специфика индивидуальной и групповой деятельности операторов в системе СЧМ; инженерно-психологическое проектирование как элемент инженерно-психологического обеспечения работы СЧМС.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** историю возникновения и развития инженерной психологии; основные психологические признаки трудовой деятельности оператора; методы, применяемые в инженерной психологии и эргономике; общее представление о СЧМ; основные этапы деятельности человека-оператора; особенности и причины возникновения ошибок и ошибочных действий на рабочих местах;

**уметь:** учитывать психологические закономерности и анализировать особенности работы человека-оператора в СЧМС;

**владеть:** основами эргономического построения рабочего пространства, навыками психофизиологического освоения будущей профессиональной деятельности применительно к электронным средствам как объектам исследования и проектирования.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

**Аннотация дисциплины «Деловой этикет»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - ознакомление студентов с правилами этикета, отработка навыков делового поведения в профессиональных ситуациях.

Задачи дисциплины:

- изучение основных правил этикета в современном мире;

- выявление их целесообразности;
- закрепление правил этикета на практике.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Геополитика». Базируется на общих сведениях об этикете, приобретенных в средней школе, и на изучении дисциплин «История», «Философия», «Русский язык и культура речи» Предшествует изучению дисциплин «Экономика и организация производства», «Социология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** этикет: определение, происхождение, виды; современные принципы этикета; культура делового общения; этикет в письменной речи; этикет работы в компьютерных сетях; этикет в сфере бизнеса; этикет и отдых, праздничный этикет.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные понятия делового этикета;

**уметь:** проявлять уважение к собеседнику в пределах установленных правил разговора;

**владеть:** навыками культурного поведения в различных ситуациях профессиональной деятельности.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Геополитика»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у студентов представления о геополитической картине современного мира и навыков многоаспектной оценки в сфере геополитики, способности моделировать мировые и региональные тенденции, а также понимать особенности рациональной системы управления внутренней и внешней политикой России.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с закономерностями и направлениями мирового развития, сформировать научное представление об основных этапах в развитии человечества;
- сформировать представление о геополитике как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- проследить демографические процессы, взаимосвязь политического и общественного развития в разных регионах;

- показать возможность использования геополитического анализа при оценки возможностей международного сотрудничества в сфере техники и технологии.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла. Преподается параллельно дисциплине «Деловой этикет». Базируется на общих сведениях о политической географии и мировой истории, приобретенных в средней школе, и на изучении дисциплины «История». Предшествует изучению дисциплин «Экономика и организация производства», «Социология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);
- способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** международные отношения как система; геополитическая динамика мира; геополитические эпохи; геополитическая динамика России; глобальные проблемы современности; цивилизационный подход в геополитике; проблемы модернизации незападных обществ; глобализация на современном этапе.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные закономерности процесса развития человечества; проблемы развития современного информационного общества;

**уметь:** анализировать и оценивать социальную информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;

**владеть:** навыками критического восприятия информации.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### Аннотация дисциплины «Математика 1»

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

**Цели и задачи дисциплины:**

Воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части математического и естественнонаучного цикла. Базируется на курсе математики средней школы, закладывает математическую базу для изучения всех прочих дисциплин.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического ана-

лиза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и степенные ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Комплексные числа, многочлены и рациональные дроби. Элементы теории функций комплексной переменной. Пространство  $L_2$ . Общая теория рядов Фурье. Тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье. Элементы математической логики. Элементы дискретной математики. Случайные события и основные понятия теории вероятностей. Случайная величина, законы распределения. Системы случайных величин. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Проверка гипотез.

**В результате изучения дисциплины «Математика 1» студенты должны:**

**знать:** основные понятия и методы математической логики, математического анализа, алгебры и геометрии, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории функций комплексной переменной, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, использующихся при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;

**уметь:** применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов;

**владеть:** методами решения алгебраических уравнений, задач дифференциального и интегрального исчисления, алгебры и геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается: 1, 2 семестры – **экзаменом**, 3 семестр - **зачетом**.

**Аннотация дисциплины «Физика»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Цели дисциплины - создание базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, формирования целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, знакомство с научными методами познания, формирование у студентов подлинно научного мировоззрения, применение положений фундаментальной физики при создании и реализации инновационных технологий.

Задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и

- перспективных профессиональных задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части математического и естественнонаучного цикла. Базируется на курсе математики средней школы, закладывает математическую базу для изучения всех прочих дисциплин.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** физические основы механики: понятие состояния в классической механике, кинематика материальной точки, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, основы релятивистской механики; физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания, волновые процессы, интерференция и дифракция волн; молекулярная физика и термодинамика: классическая и квантовая статистики, кинетические явления, порядок и беспорядок в природе, три начала термодинамики, термодинамические функции состояния; электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле, принцип относительности в электродинамике; оптика: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновая оптика, поляризация волн, принцип голографии; квантовая физика: квантовая оптика, тепловое излучение, фотоны, корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые уравнения движения; атомная и ядерная физика: строение атома, магнетизм микрочастиц, молекулярные спектры, электроны в кристаллах, атомное ядро, радиоактивность, элементарные частицы; современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной, физическая картина мира как философская категория, физический практикум.

**В результате изучения дисциплины «Физика» студент должен:**

**знать:** фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;

**уметь:** применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;

**владеть:** навыками выполнения физических экспериментов и оценивания их результатов.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается: 1-3 семестры – **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Химия»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, об особенностях химических превращений и закономерностях физико-химических процессов, лежащих в основе технологии производства радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- получение студентами основных представлений о химических системах и процессах;
- понимание особенностей взаимосвязи между свойствами химической системы, природой вещества и их реакционной способностью;
- умение оценивать возможность использования основных физико-химических процессов при разработке технологии производства и эксплуатации современной электронной аппаратуры.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части математического и естественнонаучного цикла. Базируется на курсе химии средней школы. Результаты обучения необходимы далее при освоении дисциплин «Экология», «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств», «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств», «Физическая химия», «Химическая физика», «Технология производства электронных средств», «Безопасность жизнедеятельности», «Интегральные устройства радиоэлектроники».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** периодический закон и его связь со строением атома; химическая связь; основы химической термодинамики; основы химической кинетики и химическое равновесие; фазовое равновесие и основы физико-химического анализа; растворы; общие представления о дисперсных системах; окислительно-восстановительные и электрохимические процессы; коррозия и защита металлов; общая характеристика химических элементов и их соединений, химическая идентификация; органические соединения; полимерные материалы.

**В результате изучения дисциплины «Химия» студент должен:**

**знать:** теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения; основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов;

**уметь:** использовать основные законы физической химии в профессиональной деятельности, проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами;

**владеть:** навыками применения законов химии при решении практических задач и проведения простейших химических экспериментов.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

**Аннотация дисциплины «Экология»**

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

**Цели и задачи дисциплины:**

Показать место экологии в иерархии естественных наук и ее взаимосвязь с социальными процессами; указать на двойственную роль человека в его влиянии на окружающую среду и необходимость гармонизации отношений общества с окружающей средой.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части математического и естественнонаучного цикла.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-17);
- готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26).

**Содержание дисциплины. Основные 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.

**В результате изучения дисциплины «Экология» студент должен:**

**знать:** основы учения о биосфере и биогеоценозах; характер экологических процессов в биосфере; основы природоохранного законодательства; принципы и организацию экологического мониторинга;

**уметь:** пользоваться нормативными документами и информационными материалами для решения практических задач охраны окружающей среды; прогнозировать возмож-

ное негативное воздействие современной технологии на экосистемы;

**владеть:** методами моделирования и оценки состояния экосистем.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### Аннотация дисциплины «Математика 2»

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

#### Цели и задачи дисциплины

Привитие навыков использования методов линейной алгебры, аналитической геометрии и основ математического моделирования в практической деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Базируется на курсе математики средней школы, закладывает математическую основу для изучения всех прочих дисциплин.

#### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** матрицы, определители, системы линейных уравнений; элементы линейной алгебры: линейные векторные пространства, линейные операторы, квадратичные формы; аналитическая геометрия, кривые и поверхности второго порядка.

**В результате изучения дисциплины «Математика 2» студенты должны:**

**знать:** основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, используемые при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;

**уметь:** применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов;

**владеть:** методами решения алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### Аннотация дисциплины «Информатика»

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

#### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов фундамента современной информационной культуры, необходимой для успешной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- освоение принципов организации, записи, хранения и чтения информации в компьютерах;
- овладение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редакти-

- рования) информации;
- знакомство с моделями функциональных и вычислительных задач, наиболее часто встречающихся в инженерной практике и освоение основных методов их решения;
  - овладение технологией работы на ПК в операционных системе WINDOWS и компьютерных сетях;
  - получение практических навыков программирования на языке программирования высокого уровня и освоение технологии программирования в соответствующей диалоговой среде;
  - знакомство с математическими пакетами прикладных программ MathCAD и MicroCAP, получение практических навыков решения профессиональных вычислительных задач в их среде;
  - освоение базовых методов редактирования текстовой и графической информации.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Базируется на курсе информатики средней школы. Результаты обучения необходимы далее при освоении всех дисциплин образовательной программы. С учетом особой важности подготовки в области информатики для успешного обучения в современном вузе, дополнительное закрепление соответствующих навыков проводится в ходе учебной (ознакомительно-вычислительной) практики по окончании 1 курса.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной (ОК-11);
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** теоретические основы информатики; компьютерные технологии обработки информации; архитектура аппаратных и программных средств IBM-совместимых персональных компьютеров; основы работы пользователя в операционной среде персонального компьютера; основы работы в среде локальных и глобальных компьютерных сетей; основы работы с прикладными программами общего назначения; специализированные профессионально ориентированные программные средства; основы алгоритмизации и программирования; системы математического моделирования при проектировании; основы защиты информации.

**В результате изучения дисциплины «Информатика» студент должен:**

**знать:** основные положения теории информации; форматы представления данных в компьютере; основные положения теории алгоритмизации; основы современных информационных технологий переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности; современное состояние уровня и направлений развития компьютерной техники и программных средств;

**уметь:** разрабатывать алгоритмы решения задач; ставить и решать с помощью компьютера конкретные задачи различного плана; работать в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией; уметь работать с программными средствами (ПС) общего

назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС; уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера, самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ;

**владеть:** навыками работы в среде операционной системы Windows и Microsoft Office; основами разработки, отладки и тестирования программ для решения практических задач на языке программирования высокого уровня; приемами защиты информации.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсовой работы.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой, защита курсовой работы) и **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Системные основы радиоэлектроники»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Формирование у студентов системных представлений:

- об использовании радиоэлектроники в народном хозяйстве и военной технике;
- о принципах построения, структуре и перспективах развития электронных систем управления, радиотехнических, радиолокационных и радионавигационных систем;
- о взаимодействии специалистов по системам, схемам, программному обеспечению, конструкции, технологии, испытаниям и эксплуатации для обеспечения качества радиоэлектронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Является логическим продолжением дисциплины «Введение в профессию». Развивает технический кругозор студента, обеспечивает повышение мотивации к изучению дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов на основе понимания их значения для последующей деятельности бакалавра-инженера.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8).
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Задачи и средства радиолокации. Основные методы измерения дальности с использованием импульсного и непрерывного излучения. Элементы теории радиолокационных сигналов. Основы спектрального анализа периодических и непериодических сигналов. Физические основы формирования диаграммы направленности антенны и методы измерения угловых координат. Отображение радиолокационной информации на индикаторах раз-

личного типа. Понятие пассивных и активных помех в радиолокации. Методы устранения помех. Задачи и средства навигации. Основные навигационные величины. Радионавигационные устройства, системы и комплексы. Классификация устройств и систем. Основные тактико-технические характеристики. Краткий очерк развития и современное состояние радионавигации. Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами. Методы радиодальнометрии, радиоуглометрии, разностно-дальномерных радиоизмерений. Системы посадки самолетов. Радиосистемы ближней навигации. Радиосистемы дальней навигации. Системы связи и управления. Значение сотрудничества специалистов различного профиля в обеспечении качества функционирования и развития радиоэлектронных средств, а также их объектов-носителей.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** понятие радиоэлектронной системы, виды систем; первичные понятия спектрального анализа радиолокационного сигнала; основы различных методов определения дальности и угловых координат радиолокационного объекта; основы теории радионавигации, методы построения радионавигационных устройств и систем, роль человека-оператора в радиоэлектронной системе; значение партнерства специалистов различного профиля для решения системных проблем радиоэлектроники;

**уметь:** проводить простейшие расчеты основных показателей функционирования радиоэлектронных систем на основе характеристик составных частей;

**владеть:** специальной терминологией, принятой в радиоэлектронике и смежных областях; математическими методами анализа радиоэлектронных систем и их составных частей (элементов).

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины «Физика полупроводниковых структур»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование у студентов современных представлений об особенностях физических процессов и явлений, протекающих в полупроводниковых приборах при различных режимах их эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о механизмах зарядопереноса в полупроводниковых структурах;
- изучение границ физических возможностей современных полупроводниковых приборов;
- освоение подходов к обоснованию и обеспечению оптимальных режимов эксплуатации полупроводниковых приборов при конструировании и производстве электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины «Физика полупроводниковых структур» необходимы знания и умения, приобретенные студентами в результате изучения математики, физики, химии, а также дисциплины «Физические основы микро- и наноэлектроники». Знания, умения, навыки и компетенции, полученные в результате овладения данной дисциплиной, требуются при изучении дисциплины «Интегральные устройства радиоэлектроники», в научно-исследовательской работе, при прохождении учебных и производственных практик, при подготовке выпускной квалификационной работы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** электрофизические свойства полупроводниковых материалов; полупроводниковые диоды; биполярные транзисторы; полевые транзисторы; тиристоры; полупроводниковые гетероструктуры.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** свойства различных типов полупроводниковых материалов; основные понятия, определения, термины; модели и методы, используемые для изучения объектов курса; получаемые в результате принципы, основы теории, законы; квантово-размерные зависимости электрических свойств полупроводниковых наноструктур;

**уметь:** выбирать методы исследования, соответствующие поставленной задаче, выбирать модели исследуемой системы и обосновывать свой выбор; применять экспериментальные и теоретические методы в научно-технических исследованиях; адаптировать, модифицировать модели, методы и алгоритмы для решения конкретных задач; обобщать и интерпретировать полученные результаты; рассчитывать числовые характеристики результатов экспериментов, выполнять расчеты основных электрических параметров полупроводниковых наноструктур; пользоваться общенаучной и специальной литературой;

**владеть:** навыками выбора методов исследования, моделей исследуемой системы и интерпретации результатов исследования электрических свойств полупроводниковых структур; навыками анализа разнообразных кинетических процессов в полупроводниковых структурах для научно обоснованного выбора структур, наиболее подходящих для решения конкретной задачи; методами проведения экспериментов по исследованию полупроводниковых структур с использованием современной измерительной аппаратуры, обработки, аппроксимации и анализа числовых результатов наблюдений.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачетом с оценкой).

**Аннотация дисциплины «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – обучение студентов основам теории и анализа конструкций радиоэлектронных средств (РЭС), методам и приемам их логико-математического описания.

Задачи дисциплины:

- изучение методов описания точности и стабильности параметров элементов и конструкций РЭС
- рассмотрение теоретико-математических проблем надежности РЭС;
- обучение студентов методам планирования экспериментов и приемы обработки их результатов;
- освоение студентами методов моделирования конструкций и оптимизации технических решений.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Выбирается студентом исходя из его склонностей из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств» / «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств». Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика», «Физика», «Системные основы радиотехники», «Физические основы микро- и нанотехники», «Физика полупроводниковых структур». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Основы конструирования электронных средств», «Надежность радиоэлектронных средств», «Информационные технологии», «Интегральные устройства радиотехники».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Конструкция РЭС как система. Сущность системного подхода к созданию конструкций РЭС. Вероятностное описание параметров в конструировании РЭС. Модели законов распределения параметров. Нормальная модель, «правило трех сигм». Характеристика других моделей законов распределения (равномерная модель, экспоненциальная модель, модель Вейбулла, логарифмически нормальная модель). Корреляция параметров. Положительная и отрицательная корреляции. Понятие выборочных характеристик параметров. Оценки параметров и основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Гистограмма и статистическая функция распределения. Роль числа наблюдений. Проверка статистических гипотез, критерии согласия. Характеристика моделей, используемых в конструкции и технологии РЭС (графические, физические, математические). Метод наименьших квадратов как математический аппарат построения регрессионных моделей. Использование пакетов прикладных программ для ЭВМ. Основы теории планирования активных факторных экспериментов. Полный факторный эксперимент (ПФЭ) типа "2<sup>k</sup>". Матрица планирования и ее свойства. Планирование ПФЭ и его выполнение. Использование для получения математических моделей пакетов прикладных программ для ЭВМ (MATHCAD, MATHLAB и др.). Статистическая значимость коэффициентов уравнения регрессии. Оценка пригодности полученных моделей для практики. Серийнопригодность конструкций РЭС. Процент выхода годных изделий. Допуски в конструировании и технологии РЭС. Понятие задач оптимизации. Целевая функция и оптимизируемые параметры. Ограничения, накладываемые на конструкторско-технологические параметры. Прогнозирование технического состояния элементов и радиоэлектронных устройств. Статистическое (имитационного) моделирования, его роль в конструировании и технологии РЭС. Моделирования надежности РЭС. Перспективы использования в конструировании и технологии РЭС прикладных математических методов.

**В результате изучения дисциплины «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств» студент должен:**

**знать:** основы теории, методы планирования и обработки результатов пассивных и активных факторных экспериментов; методы оптимизации решений, в том числе с применением ЭВМ; методы имитационного моделирования конструкций;

**уметь:** анализировать точность и стабильность параметров элементов и конструкций РЭС; составлять математические модели устройств; оценивать оптимальность конструкторско-технологических решений;

**владеть:** навыками получения вероятностного описания параметров элементов, устройств по результатам экспериментов, построения математических моделей устройств, постановки задач оптимизации и подготовки их для решения математическими методами.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом с оценкой.**

### **Аннотация дисциплины «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – обучение студентов основам теории и анализа базовых технологических процессов производства радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

- изучение методов описания точности и стабильности параметров технологических процессов в производстве РЭС;
- рассмотрение технологических проблем надежности РЭС;
- обучение студентов методам планирования экспериментов и приемы обработки их результатов;
- освоение студентами методов моделирования процессов и оптимизации технических решений.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Выбирается студентом исходя из его склонностей из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств» / «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств». Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика», «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Химическая физика», «Физические основы микро- и нанoeлектроники», «Физика полупроводниковых структур». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Технология производства электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники», а также для выполнения выпускной квалификационной работы по соответствующей тематике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6).

**В результате изучения дисциплины «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств» студент должен:**

**знать:** общую терминологию и научную основу технологических процессов, методологию описания, анализа и моделирования технологических процессов, сущность технологических процессов изготовления электронных средств;

**уметь:** использовать основные законы, описывающие технологические процессы, определять характер детерминированных связей и статистических закономерностей, оценивать степень совершенства технологического процесса на уровне операции, устанавливать связи между технологическими факторами и параметрами структур, элементов, а также качества изделий и технологических процессов;

**владеть:** навыками работы с пакетами прикладных программ по технологии РЭС, навыками по анализу технологических процессов, навыками по расчету параметров и характеристик технологических процессов.

#### **Содержание дисциплины:**

Основные понятия и способы описания термодинамической и технологической систем. Основные понятия термодинамики необратимых процессов. Пространственное распределение физико-химических параметров в системе. Основы кинетики процессов. Анализ гомогенного и гетерогенного зарождения новой фазы. Влияние технологических факторов на структуру пленок. Рост пленок. Эпитаксия. Термодинамика поверхностных процессов. Адсорбционные процессы на поверхности твердых тел. Энергия взаимодействия атомных частиц с поверхностью твердого тела. Термодинамика поверхностных реакций. Факторы, влияющие на адгезию. Термодинамика процессов растворения. Основы кинетики растворения твердых тел. Травление поверхности твердого тела. Селективные и полирующие травители. Законы диффузии. Методы решений уравнений диффузии. Влияние температуры, примесей, дефектов кристаллической решетки на коэффициент диффузии. Термодинамика и кинетика химического осаждения тонких пленок. Термодинамика электрохимического осаждения и растворения металлов. Температура испарения. Состав осаждаемой пленки при испарении сплавов. Получение пленок ионно-плазменным распылением. Эффективность ионно-плазменных систем. Принципы и основные характеристики ионно-плазменного и плазмохимического травления. Кинетика процессов плазмохимического травления. Ионная имплантация: общие понятия, распределение пробега имплантированных ионов в твердом теле. Образование и отжиг радиационных дефектов. Фотолитография. Образование оптических изображений, получение видимых изображений. Фоторезисты, фотохимические реакции. Сварка и пайка. Возникновение электрического контакта. Структура соединений. Флюсование при пайке. Перспективные технологические процессы.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом с оценкой.**

### Аннотация дисциплины «Физическая химия»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов современных представлений о физико-химических свойствах веществ, об особенностях химических превращений и закономерностях физико-химических процессов, лежащих в основе технологии производства радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- получение студентами основных представлений о химических системах и процессах;
- понимание особенностей взаимосвязи между свойствами химической системы, природой вещества и их реакционной способностью;
- умение оценивать возможность использования основных физико-химических процессов в производстве эксплуатации электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Выбирается студентом исходя из его желаний и склонностей из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Физическая химия» / «Химическая физика». Дисциплина преподается в развитие и дополнение дисциплины «Химия». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Физика полупроводниковых структур»; «Физические основы микро- и нанoeлектроники»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Интегральные устройства радиоэлектроники».

#### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

#### Содержание дисциплины. Основные разделы:

Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Фазовые равновесия. Основы электрохимии.

#### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия и законы физической химии;

**уметь:** использовать законы физической химии в профессиональной деятельности, проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты, применять полученные знания для решения конкретных задач в областях науки и техники, охватываемых направлением подготовки бакалавра;

**владеть:** навыками применения законов физической химии при решении практических задач в областях инновационных технологий электроники, навыками безопасного обращения с химическими реактивами, растворами, посудой, приборами и оборудованием, необходимым для работы в физико-химических лабораториях.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

## Аннотация дисциплины «Химическая физика»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов современных представлений о строении и свойствах химических веществ, об особенностях химических превращений и закономерностях физико-химических процессов, лежащих в основе технологии производства радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- получение студентами основных представлений о квантово-механическом подходе к изучению химических элементов, систем и процессов;
- понимание особенностей взаимосвязи между свойствами химической системы, природой вещества и их реакционной способностью;
- умение оценивать возможность использования основных физико-химических процессов при разработке технологии производства и эксплуатации современных электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Выбирается студентом исходя из его желаний и склонностей из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Физическая химия» / «Химическая физика». Дисциплина преподается в развитие и дополнение дисциплины «Химия». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Физика полупроводниковых структур»; «Физические основы микро- и нанoeлектроники»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Интегральные устройства радиоэлектроники».

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

### Содержание дисциплины. Основные разделы:

Электронное строение молекул. Молекулярная спектроскопия. Статистическая механика. Фотохимия.

### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные понятия и законы химической физики;

**уметь:** использовать знания химической физики в профессиональной деятельности, проводить измерения, обрабатывать, анализировать и представлять результаты, применять полученные знания для решения конкретных задач радиоэлектроники;

**владеть:** навыками применения законов химической физики при решении практических задач в областях инновационных технологий электроники, навыками безопасного обращения с химическими реактивами, растворами, посудой, приборами и оборудованием, необходимым для работы в физико-химических лабораториях.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

## Аннотация дисциплины «Электротехника и электроника»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **4 ЗЕТ (144 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - изучение основ функционирования и принципов построения компонентов радиоэлектронной аппаратуры и типовых узлов на их основе.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о природе физических явлений, положенных в основу функционирования активных компонентов радиоэлектронного оборудования;
- формирование представлений о внутренней структуре и законах функционирования полупроводниковых приборов для анализа возможностей построения электронных средств на перспективных физических принципах функционирования;
- проведение элементарных расчетов рабочего режима полупроводниковых приборов, являющихся составной частью исследований комплексных проблем конструирования;
- схемотехническое моделирование простейших электронных схем на полупроводниковых приборах и электрорадиоэлементах, необходимое в дальнейшем для математического моделирования конструкций или технологических процессов с целью оптимизации их параметров.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика»; «Физика» (разделы: электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности, уравнения Максвелла, электромагнитное поле); «Системные основы радиоэлектроники»; «Теоретические основы электротехники». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Основы конструирования электронных средств»; «Технология производства электронных средств»; «Схемо- и системотехника электронных средств»; «Метрология, стандартизация и технические измерения»; «Надежность радиоэлектронных средств»; «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах».

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть методами решения задач анализа и расчета электрических цепей (ПК-4);
- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** элементы основ электроники, необходимые инженеру для конструирования и разработки технологии радиоэлектронных средств; контактные явления, происходящие в полупроводниковых приборах; полупроводниковые диоды; биполярные транзисторы; полупроводниковые элементы интегральных микросхем; приборы с зарядовой связью; полупроводниковые лазеры и прочие полупроводниковые приборы.

**В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен:**

**знать:** принципы функционирования электронных и полупроводниковых приборов как активных элементов современных электронных средств;

**уметь:** формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей с электронными и полупроводниковыми приборами; определять характеристики цепей и сигналов; использовать методы моделирования электрических схем на ЭВМ;

**владеть:** навыками расчета электрических цепей с активными элементами, пониманием функционирования электрических схем и электронной базы современных электронных устройств; способами оценки характеристик и параметров электрических цепей при различных воздействиях, методами работы с основными программными продуктами для расчета и моделирования электрических схем на ЭВМ.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Физические основы микро- и нанoeлектроники»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **4 ЗЕТ (144 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Формирование знаний об основных физических процессах в полупроводниках и полупроводниковых устройствах (элементах микроэлектронных схем).

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика», «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Химическая физика». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств», «Материалы и компоненты электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры (ПК-20).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Элементы физики твердого тела. Физика полупроводников: электропроводность контактные явления, поверхностные явления, гальваномагнитные, термомагнитные, термоэлектрические и фотоэлектрические явления. Физические основы перспективных направлений микро- и нанoeлектроники.

**В результате изучения дисциплины «Физические основы микро- и нанoeлектроники» студент должен:**

**знать:** основные физические явления, определяющие концентрацию и энергетический спектр носителей заряда в твердом теле; физические механизмы переноса и рассея-

ния носителей заряда в полупроводниках; физические процессы в полупроводниковых структурах, являющихся элементами микросхем.

**уметь:** проводить оценки основных параметров, характеризующих физические процессы в полупроводниках и полупроводниковых устройствах; рассчитывать статические и динамические характеристики полупроводниковых устройств на основе данных, определяющих физические параметры материалов и конструкцию устройства; пользоваться монографической, а также периодической научно-технической литературой по физике полупроводников и полупроводниковым приборам; оценивать области применимости полупроводниковых приборов.

**владеть:** основами физики твердого тела.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Информационные технологии»**

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

**Цели и задачи дисциплины:** формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков владения современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, программно-аппаратными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Информатика», «Системные основы радиоэлектроники», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы конструирования электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники», «Материалы и компоненты электронных средств». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Технология производства электронных средств», «Схемотехника компьютерных технологий», выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
- способность учитывать современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий в глобальных компьютерных сетях (ПК-3);
- способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);

- способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-11);
- способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);
- способность сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств (ПСК-1).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Основные понятия. Основы автоматизированного проектирования конструкций и технологических процессов радиоэлектронных средств (РЭС). Системы автоматизированного проектирования (САПР) РЭС. Математические модели объектов проектирования. Методы автоматизированного сквозного проектирования конструкций и технологических процессов различного уровня иерархии. Новые информационные технологии.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области информатики и информационных технологий; технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных;

**уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; представлять технические решения с использованием средств компьютерной графики и геометрического моделирования; использовать методы и инструменты разработки конструкций и технологий электронных средств; использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности; разрабатывать конструкторско-технологическую документацию;

**владеть:** современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации; современными аппаратно-программными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсового проекта.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой - защита курсового проекта) и **экзаменом**.

#### **Аннотация дисциплины**

##### **«Основы конструирования электронных средств»**

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

**Цели и задачи дисциплины:** формирование у студентов компетенций, связанных с практической конструкторской разработкой блоков и приборов электронных и радиоэлектронных средств (РЭС) на современной нормативной, элементной и технологической базе, на основе системных представлений о процессе создания РЭС.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Введение в профессию», «Системные основы радиоэлектроники», «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Инженерная и компьютерная графика», «Материалы и компоненты электронных средств», «Прикладная механика».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Информационные технологии», «Технология производства электронных средств», «Управление качеством электронных средств», выполнения и защиты выпускной квалификационной работы конструкторского профиля.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-11);
- готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12).
- способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- способность оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПСК-2).

### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств – ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкций; тепловые и механические характеристики конструкций, оценка тепловых и механических воздействий; электромагнитная совместимость; влагозащита и герметизация; радиационная стойкость электронных средств; системные критерии технического уровня и качества изделий; использование информационных технологий при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании.

**В результате изучения дисциплины «Основы конструирования электронных средств» студент должен:**

**знать:** методические и нормативные материалы по проектированию электронных средств; методы конструкторского проектирования электронных средств; конструктивное и функциональное исполнение современных и перспективных электронных средств;

**уметь:** проводить анализ технического задания на разработку электронных средств; выполнять разработку конструкции составных частей электронных средств в соответствии с требованиями технического задания;

**владеть:** навыками разработки и оформления конструкторской документации для электронных блоков, приборов в соответствии с действующими стандартами.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

### **Аннотация дисциплины «Технология производства электронных средств»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **7 ЗЕТ (252 ч)**.

**Цели и задачи дисциплины:** освоение студентами вопросов технологии производства электронных средств (ЭС), основных принципов моделирования, проектирования и совершенствования технологических процессов (ТП) производства ЭС с заданными техническими характеристиками в соответствии с основными направлениями развития технологии и оборудования производства электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Химическая физика». Дисциплина «Технология производства электронных средств» является одной из ключевых дисциплин для профессионального становления бакалавров-инженеров, полученные знания студенты используют при подготовке выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- готовностью внедрять результаты разработок (ПК-13);
- способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-14);
- способность осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24);
- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-27);
- готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-28);
- способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств (ПК-29);
- готовностью осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-30);
- способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы,

а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-31);

- готовностью разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, эксплуатации технологического оборудования (ПК-32).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Технология производства ЭС, как наука. Техничко-экономический, социальный аспекты, перспективы и направления развития технологии производства ЭС. Технологическая подготовка производства. Производственный и технологический процессы, основные положения и правила организации. Конструктивно-технологические особенности современной электронной аппаратуры. Структура технологического процесса производства ЭС. Параметры ТП изготовления ЭС. Общая характеристика, структура и показатели эффективности технологической системы. Функциональные свойства технологической системы. Уровни иерархии производства и их модели. Применение математического моделирования в технологии ЭС. Математическое моделирование технологических процессов. Аналитические методы оптимизации в технологии электронной аппаратуры. Выбор структуры технологической системы по экономическим показателям. Синтез структуры и определение параметров технологических систем. Состав и характеристика составляющих технологической подготовки производства. Исходные данные и этапы проектирования ТП производства ЭС. Связь этапов разработки конструкции и этапов разработки технологии. Особенности проектирования технологических процессов сборки и монтажа. Поверхностный монтаж. Физико-химические основы и технология пайки и сварки. Контроль качества и надежность монтажных соединений. Тонкопроводной монтаж. Соединение методом накрутки, проводящими клеями, монтаж ткаными устройствами коммутации, плоскими ленточными кабелями, жгутами. Технология изготовления печатных плат. Технологическая оснастка для производства печатных плат и особенности ее изготовления. Особенности изготовления многослойных печатных плат. Контроль и испытания плат. Способы герметизации ЭС и предъявляемые технологические требования. Материалы, применяемые для герметизации ЭС. Методы анализа технологической точности выходных параметров сборочных единиц. Определение технологической точности выходных параметров сборочных единиц при многооперационном технологическом процессе. Методы обеспечения заданной точности выходных параметров сборочных единиц. Построение моделей подсистемы контроля с учетом ограничений и недостаточности информации. Обеспечение устойчивости техпроцессов с подсистемой межоперационного контроля. Оптимальные пределы развития подсистемы контроля технологических процессов. Проектирование технологического процесса регулировки ЭС. Структура технологического процесса сборки и монтажа ЭС. Проектирование поточных линий сборки. Технический контроль ЭС. Технологическая тренировка ЭС.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** методы изготовления электронных средств и особенности разработки технологических процессов изготовления ЭС, основные принципы моделирования, проектирования и совершенствования ТП производства ЭС в соответствии с основными направлениями современного развития технологии производства электронных средств;

**уметь:** грамотно формулировать основные задачи проектирования и эксплуатации производства ЭС; обоснованно выбирать технические средства, оборудование и оснастку в зависимости от конкретных условий производства; использовать средства автоматизации и механизации при изготовлении ЭС; разрабатывать основные правила эксплуатации технологического оборудования и формулировать предложения по их совершенствованию, выполнять работы по технологической подготовке производства;

**владеть:** навыками разработки и оформления технологической документации для производства ЭС с использованием ПЭВМ, внедрения результатов разработки в производство.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсового проекта.

Изучение дисциплины заканчивается: 7 семестр – **зачетом**, 8 семестр - **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой - защита курсового проекта) и **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Схемо- и системотехника электронных средств»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **7 ЗЕТ (252 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - обучение студентов схемо- и системотехническим принципам анализа, синтеза и расчета устройств аналоговой и цифровой электроники.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о тенденциях развития элементной базы современной электроники;
- формирование представления о тенденциях развития схемо- и системотехники различных устройств;
- формирование практических навыков конструирования в соответствии с требованиями технического задания (ТЗ).

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Системные основы радиоэлектроники», «Электротехника и электроника», «Основы радиоэлектроники и связи», «Материалы и компоненты электронных средств».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Основы конструирования электронных средств», «Основы управления техническими системами», «Надежность радиоэлектронных средств», «Схемотехника компьютерных технологий», «Радиотехнические системы», «Основы телевидения», «Применение микропроцессоров».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью владеть методами решения задач анализа и расчета электрических цепей (ПК-4);
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);
- способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройки электронных средств (ПК-29).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основы схемо- и системотехники аналоговых устройств, эквивалентные схемы. Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току. Каскады предварительного усиления. Оконечные усилительные каскады. Операционные усилители. Активные RC-фильтры, компараторы, генераторы электрических сигналов. Основы

импульсной схемотехники. Основы цифровой схемотехники. Основные цифровые устройства: триггеры, счетчики. Основные цифровые устройства: логические устройства, регистры. Запоминающие устройства. Преобразователи сигналов. Микропроцессорные комплексы и устройства.

**В результате изучения дисциплины «Схемотехника электронных средств» студент должен:**

**знать:** основы схемотехники электронных устройств и систем; эквивалентные схемы; обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств; обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току; усилительные каскады; операционные усилители; активные RC-фильтры; генераторы электрических сигналов; использование ЭВМ при проектировании аналоговых и цифровых устройств; основы цифровой схемотехники; основные цифровые устройства: триггеры, счетчики, логические устройства, регистры; основы схемотехники радиоэлектронных устройств и систем приема, передачи и обработки информации; физическую сущность процессов, происходящих в каскадах и трактах преобразования и обработки сигналов информационных устройств и систем связи в целом;

**уметь:** выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи типовые схемотехнические решения для реализации электронных устройств; оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) электронных средств обработки информации;

**владеть:** навыками схемотехнического компьютерного моделирования каскадов и узлов аналоговых и цифровых электронных устройств.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсового проекта.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой - защита курсового проекта) и **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с чтением и разработкой чертежей радиоизделий и схем с использованием средств компьютерной графики.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на дисциплинах «Черчение», «Рисование» и «Информатика» средней школы. Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, применяются во всех последующих дисциплинах проектно-конструкторского профиля.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);
- способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-11);

- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Комплексный чертеж Монжа. Способы преобразования чертежа. Позиционные задачи. Метрические задачи. Обобщенные позиционные и метрические задачи. Изображение многогранников. Кривые линии и поверхности. Аксонометрические изображения. Изображения предметов - виды, сечения и разрезы. Стандарты Единой системы конструкторской документации. Разъемные и неразъемные соединения. Рабочие чертежи и эскизы деталей, сборочные чертежи; чертежи электрических схем. Компьютерная графика: графические объекты, примитивы и их атрибуты; основные принципы автоматизации и разработки конструкторской документации.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные понятия и методы начертательной геометрии; теорию и основные правила построения эскизов, рабочих чертежей и сборочных чертежей радиоэлектронной аппаратуры; нанесения надписей и размеров; правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД; способы использования компьютерных технологий;

**уметь:** читать чертежи и выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; выполнять эскизирование, рабочие чертежи и сборочные чертежи, в том числе с применением средств компьютерной графики;

**владеть:** навыками построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных технологий.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

#### **Аннотация дисциплины**

#### **«Управление качеством электронных средств»**

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

**Цели и задачи дисциплины:** формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием теоретических знаний и практических навыков владения современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации, программно-аппаратными средствами автоматизации разработки конструкций и технологий производства электронных средств (ЭС).

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Философия», «Правоведение», «Социология», «Экономика и организация производства», «Деловой этикет», «Системные основы радиоэлектроники», «Основы конструирования электронных средств». Дисциплина завершает блок подготовки бакалавра-инженера по экономике и менеджменту организации.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью разрабатывать документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии (ПК-15);
- готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов (ПК-25).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** методологические и теоретические основы системного обеспечения качества; история развития подходов к качеству; всеобщий менеджмент качества (TQM) и деловое совершенство; основы квалитметрии и методы оценки качества электронных средств; методы осуществления статистического контроля и анализа качества изделий и процессов; инструменты качества на предприятии; обязательное документальное подтверждение соответствия: сертификация и декларирование соответствия; международные стандарты серии ИСО 9000 и их системное окружение (ИСО 14000 и др.); структура системы менеджмента качества в организации; документация и компьютерные системы поддержки систем менеджмента качества.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** методы оценки качества ЭС, статистические методы управления качеством; методы анализа, моделирования и контроля технологических процессов производства ЭС, методологические и теоретические основы систем управления качеством;

**уметь:** применять на практике статистические методы управления качеством, анализировать технологический процесс по критериям точности и стабильности, разрабатывать документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов;

**владеть:** навыками применения статистических методов в управлении качеством, разработки документации по системе менеджмента качества.

**Виды учебной работы:** лекции, практические/семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины**

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

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

**Цели и задачи дисциплины:** формирование профессиональных компетенций, связанных с умением проводить технические измерения физических величин, анализировать результаты технических измерений, использовать знания основ метрологии, стандартизации и сертификации для успешной деятельности на производстве.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Электротехника и электроника», «Основы радиоэлектроники и связи», «Прикладная механика».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и технические измерения», используются далее во всех конструкторских и технологических дисциплинах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);

- готовность организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-16);
- способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-31).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основы теории погрешностей. Метрологические характеристики средств измерений. Технические измерения. Поверка и аттестация средств измерений. Основы квалитиметрии. Метрологическое обеспечение производства. Основы стандартизации. Техническое регулирование. Сертификация соответствия.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основы метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования;

**уметь:** проводить технические измерения физических величин;

**владеть:** методами анализа результатов технических измерений.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины**

#### **«Материалы и компоненты электронных средств»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - изучение студентами электрических, электрофизических, физико-химических, механических, технологических свойств материалов, используемых в современных электронных средствах (ЭС), а также элементной базы ЭС.

Задачи дисциплины:

- изучение свойств проводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, используемых в современных электронных средствах;
- изучение компонентов ЭС.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Химическая физика», «Физические основы микро- и наноэлектроники».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств», «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств», «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Проводниковые материалы, их свойства и компоненты на основе проводниковых материалов. Диэлектрические материалы, их свойства и компоненты на основе диэлектрических материалов. Магнитные материалы, их свойства и компоненты на основе магнитных материалов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** свойства материалов электронной техники, основные проводниковые, диэлектрические и магнитные материалы, методы и критерии выбора материала при разработке конкретного электронного устройства.

**уметь:** применять методы, средства измерения и автоматизированного расчета физических параметров материалов и компонентов. Рационально использовать материалы при разработке РЭА с учетом влияния окружающей среды и условий эксплуатации

**владеть:** методами экспериментального исследования материалов и компонентов электронных средств.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

**Аннотация дисциплины****«Основы управления техническими системами»**

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

**Цели и задачи дисциплины**

Ознакомление студентов с концептуальными основами автоматизации как современной комплексной прикладной науки об управлении в технических и человеко-машинных системах; формирование научного мировоззрения на основе знания особенностей процессов управления сложными системами различной природы; воспитание навыков научной и инженерной культуры.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика» (разделы: комплексные числа, многочлены и рациональные дроби; элементы теории функций комплексной переменной); «Системные основы радиоэлектроники»; «Схемотехника электронных средств». Дисциплина завершает подготовку бакалавра-инженера в области автоматизации и автоматического управления.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

История автоматизации и теории управления. Понятие системы. Системы и их модели. Свойства моделей. Составление моделей. Функциональные, структурные и принципиальные схемы систем. Физические процессы в системах. Сущность процесса управления. Принципы и алгоритмы управления. Основные структуры систем с обратной связью. Математическое описание систем. Эквивалентные и неэквивалентные преобразования моделей. Линеаризация. Передаточные функции. Гармоническая линеаризация. Статистиче-

ская линеаризация. Математическое описание линейных непрерывных систем. Временные и частотные характеристики. Корневой годограф. Математическое описание дискретных систем. Z-преобразование. Передаточные функции и корневой годограф дискретных систем. Преобразование энергии в элементах автоматических систем. Линейные модели элементарных динамических систем. Устойчивость систем. Понятие и виды устойчивости. Теория А.М. Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости. Параметрический анализ устойчивости. Устойчивость дискретных систем. Качество и эффективность автоматического регулирования. Точность автоматических систем в установившихся режимах. Оценка качества процессов по временным характеристикам. Корневые оценки качества регулирования. Синтез робастных систем. Синтез систем с пропорционально-интегрально-дифференциальными (ПИД) регуляторами. Многомерные системы. Адаптивные системы.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** базовые представления об основах автоматического управления, принципы автоматического управления, основные структурные схемы и элементы систем, методы анализа устойчивости систем и качества регулирования, принципы оптимального управления техническими системами;

**уметь:** проектировать и реализовывать автоматические системы управления техническими системами, составлять математическое описание объектов управления, выбирать технические средства для систем регулирования, проводить экспериментальные исследования систем автоматики различного назначения;

**владеть:** навыками работы с основными измерительными и регулирующими приборами, методами интерпретации процессов регулирования с применением современного программного обеспечения.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### Аннотация дисциплины «Прикладная механика»

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

**Цели и задачи дисциплины**

изучение общих методов анализа и синтеза механических устройств электронных средств (ЭС), изучение способов расчета и конструирования механизмов электронных средств с учетом выполнения ими заданного функционального назначения, требований точности, технологичности и надежности.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физика» (разделы: физические основы механики: понятие состояния в классической механике, кинематика материальной точки, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета, кинематика и динамика твердого тела), «Инженерная и компьютерная графика».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Информационные технологии», «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основы теории механизмов. Основные виды механизмов. Кинематика механизмов. Динамика механизмов. Расчет на прочность при простых деформациях. Расчет на прочность при сложных деформациях. Продольный изгиб. Прочность при переменных напряжениях. Конструирование фрикционных и зубчатых механизмов. Кулачковые механизмы. Допуски и посадки. Применение прикладной механики в микроэлектронике.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные положения теории механизмов; кинематический анализ механизмов; геометрические, силовые и прочностные характеристики механизмов электронных средств; основы расчета точности механизмов; допуски и посадки; виды передаточных механизмов; механические характеристики конструкционных материалов; усталость и предел выносливости материалов;

**уметь:** выполнять кинематические, геометрические и силовые расчеты механизмов ЭС; конструировать отдельные детали и весь механизм в целом; выбирать точность изготовления деталей механизмов; производить расчеты на прочность при растяжении, сдвиге, изгибе и кручении, а также при сложных видах деформации; осуществлять выбор материалов, допусков и посадок, необходимых при конструировании и производстве ЭС;

**владеть:** *навыками* по проектированию и конструированию типовых механизмов, используемых в электронных системах; приемами разработки конструкторской документации в виде чертежей деталей и сборочных единиц; приемами обоснованного выбора материалов для конструкций механизмов в соответствии с заданными требованиями; методами расчета механизмов с применением современного программного обеспечения.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

#### **Аннотация дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Формирование профессиональной культуры безопасности (ноксологической культуры), под которой понимается готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина базовой части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физика», «Химия», «Экология», «Электротехника и электроника».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее:

- для успешной и безопасной жизнедеятельности,
- для успешного и безопасного освоения всех последующих технических дисциплин в ходе лабораторных работ и практик;

- для непосредственного применения при выполнении индивидуальных заданий и курсовых проектов по дисциплинам «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», а также при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (ОК-4);
- способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);
- готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Человек и среда обитания, основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности. Анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, способы защиты от них. Правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные природные и техногенные опасности, теоретические основы безопасности жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях, анатомо-физиологические последствия воздействия на человека травмирующих, вредных и поражающих факторов, способы защиты людей от них, правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности;

**уметь:** прогнозировать аварии и катастрофы, оценивать их последствия в чрезвычайных ситуациях, организовывать защитные мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций;

**владеть:** понятийным аппаратом в области безопасности, основами законодательных и правовых знаний в области безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды, способами и средствами защиты населения в чрезвычайных ситуациях и навыками оказания первой медицинской помощи.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Теоретические основы электротехники»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **5 ЗЕТ (180 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – обеспечение базовой теоретической подготовки по электротехнике; формирование у студентов понимания принципов работы, исследования и разработки электрических цепей при создании и эксплуатации электронных средств

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и законов электрических и магнитных цепей;

- обучение методам математического описания и анализа электрических цепей;
- обучение практической работе с электротехническими устройствами и приборами в электротехнической лаборатории.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика»; «Физика» (разделы: электричество и магнетизм: электрический ток, уравнение непрерывности, электромагнитное поле); «Введение в профессию». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Электротехника и электроника»; «Физические основы микро- и наноэлектроники»; «Основы конструирования электронных средств»; «Технология производства электронных средств»; «Схемо- и системотехника электронных средств»; «Метрология, стандартизация и технические измерения».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способностью владеть методами решения задач анализа и расчета электрических цепей (ПК-4).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** электрические и магнитные цепи; топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет линейных цепей переменного тока; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; анализ и расчет магнитных цепей; электромагнитные устройства и электрические машины; трансформаторы; машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины.

**В результате изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен:**

**знать:** основные понятия и законы электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; методы анализа магнитных цепей; методы анализа линейных цепей несинусоидального тока; методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях; принципы действия электрических машин;

**уметь:** формировать модели анализируемых цепей и протекающих в них процессов; проводить расчеты простейших цепей в стационарном и переходном режимах; решать задачи анализа наиболее распространенных электрических цепей;

**владеть:** навыками расчета электрических цепей.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается: зачетом во 2 семестре, экзаменом в 3 семестре.

**Аннотация дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **5 ЗЕТ (180 ч)**.

**Цели и задачи дисциплины**

Изучение студентами схемотехнического построения устройств формирования, передачи, приема и обработки радиосигналов, привитие навыков системного подхода к раз-

работке и проектированию радиоэлектронной аппаратуры на примерах современных систем радиосвязи.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика» (разделы: комплексные числа, многочлены и рациональные дроби, элементы теории функций комплексной переменной, общая теория рядов Фурье, тригонометрические ряды Фурье и интеграл Фурье), «Системные основы радиоэлектроники», «Теоретические основы электротехники». Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Схемо- и системотехника электронных средств»; «Метрология, стандартизация и технические измерения».

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);
- готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-20).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы. Прохождение сигналов через линейные стационарные цепи, нелинейные цепи. Генерирование гармонических колебаний; параметрические цепи. Дискретная обработка сигналов. Принцип оптимальной фильтрации. Синтез линейных цепей. Спектральный анализ. Основы статистической радиотехники и теории связи. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Основы теории обнаружения и различения сигналов. Оценка и фильтрация сигналов. Синтез оптимальных сигналов. Основы теории информации и кодирования.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** физическую сущность процессов, происходящих в каскадах и трактах преобразования и обработки сигналов систем связи; принципы построения современных систем связи;

**уметь:** применять полученные знания принципов построения и функционирования современной аппаратуры связи для проектирования радиоэлектронных устройств передачи, приема и обработки сигналов;

**владеть:** навыками составления структурных схем системы радиосвязи; чтения принципиальных схем радиоэлектронных средств.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсовой работы.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой - защита курсовой работы) и **экзаменом**.

## Аннотация дисциплины «Интегральные устройства радиоэлектроники»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **8 ЗЕТ (288 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

Изучение принципов работы, материалов, конструкций и технологических процессов изготовления интегральных устройств радиоэлектроники, освоение методик проектирования интегральных устройств радиоэлектроники.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физические основы микро- и нанoeлектроники», «Физика полупроводниковых структур», «Материалы и компоненты электронных средств».

Дисциплина «Интегральные устройства радиоэлектроники» совместно с дисциплинами «Основы конструирования электронных средств» и «Технология производства электронных средств» образует целостный модуль конструкторско-технологической подготовки бакалавра-инженера.

Действующее промышленное технологическое оборудование, руководящие технические материалы и технологические инструкции студенты дополнительно изучают во время летней производственно-технологической практики.

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-11);
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12).
- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);

### Содержание дисциплины. Основные разделы:

Полупроводниковые интегральные устройства: базовые технологические процессы; биполярные интегральные схемы (ИС); МДП — ИС; ИС на арсениде галлия; интегральные устройства с зарядовой связью. Интегральные оптические устройства. Интегральные устройства на поверхностных акустических волнах. Интегральные устройства магнитоэлектроники. Интегральные устройства на сверхпроводниках.

### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** принципы работы интегральных устройств радиоэлектроники; современные и перспективные конструкции устройств и их технические характеристики; материалы и технологические процессы изготовления электронных интегральных устройств;

**уметь:** проектировать конструкции и технологические процессы изготовления интегральных электронных устройств;

**владеть:** методами проектирования интегральных электронных устройств с использованием пакетов прикладных программ.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий, выполнение и защита курсового проекта.

Изучение дисциплины заканчивается: **дифференцированным зачетом** (зачет с оценкой - защита курсового проекта) и **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины «Техническая электродинамика»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **5 ЗЕТ (180 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - освоение студентами основных разделов теории электромагнитного поля, линий передач СВЧ и физически обоснованное использование теории электромагнитного поля при проектировании СВЧ устройств электронных средств.

Задачи дисциплины:

- формирование фундаментальных представлений об основах теории электромагнитного поля и электромагнитных волн;
- освоение типовых методик анализа и расчета линий передач СВЧ;
- овладение приемами исследования структуры электромагнитного поля в конструкциях электронных средств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика» (разделы: Дифференциальное исчисление функций многих переменных, Линейные векторные пространства); «Физика» (разделы: Уравнения Максвелла, Электромагнитное поле). Дисциплина «Техническая электродинамика» совместно с дисциплинами по выбору «Антенны» или «Микроволновые устройства» составляет модуль подготовки бакалавра-инженера в области исследования и проектирования СВЧ-устройств электронных средств. Полученные знания используются при выполнении выпускной квалификационной работы по соответствующей тематике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основные уравнения электромагнитного поля. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитные волны в неограниченных средах. Направляемые электромагнитные волны. Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Основы теории цепей с распределенными параметрами. Полые волноводы. Коаксиальные, однопроводные и диэлектрические линии передачи. Полосковые линии передачи.

**В результате изучения дисциплины «Техническая электродинамика» студент должен:**

**знать:** основы теории электромагнитного поля, основные характеристики направляемых электромагнитных волн, основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ;

**уметь:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи СВЧ, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования;

**владеть:** навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом**.

### **Аннотация дисциплины**

#### **«Системный анализ и методы научно-технического творчества»**

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

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - обучение системным методам принятия решений при создании новых радиоэлектронных средств (РЭС) с учётом современных достижений науки, техники и технологии.

Задачи дисциплины:

- усвоение теоретических основ системологии, моделирования и управления системами;
- овладение методологией прикладного системного анализа при решении проблемных ситуаций, связанных с созданием и эксплуатацией РЭС в различных эксплуатационных условиях;
- практическое применение полученных знаний на конкретном примере РЭС.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Завершает системную общепрофессиональную подготовку бакалавра-инженера. Для успешного освоения дисциплины требуются знания, полученные ранее при изучении дисциплин «Философия», «Социология», «Экономика и организация производства», «Управление инновационными проектами», «Защита и передача интеллектуальной собственности», «Основы художественной композиции», «Инженерная психология», «Математика», «Экология», «Основы конструирования электронных средств», «Схемо- и системотехника электронных средств». Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин «Технология производства электронных средств», «Схемотехника компьютерных технологий», а также при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций (ПК-8);
- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-21);
- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-23).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** РЭС как подсистема социальной системы обеспечения потребностей современного человека. Особенности сфер проектирования, производства, эксплуатации и утилизации РЭС. Проблемные ситуации. Статические и динамические свойства систем. Системы типа «чёрный ящик» и «белый ящик». Большие и малые системы. Простые и сложные системы. Теория моделирования в сфере проектирования, производства и эксплуатации РЭС. Особенности систем с ручным, автоматическим и автоматизированным управлением. Технология прикладного системного анализа в решении проблем проектирования. Особенности проведения патентных исследований. Понятия патентоспособности и патентной чистоты. Методы поиска новых технических решений: «мозговая атака», морфологические методы, метод эвристических приёмов, «изобретающие программы».

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основы системологии; методы моделирования РЭС; методы управления РЭС и принятия решений по устранению проблемных ситуаций; тенденции развития методологии научных исследований и проектирования РЭС;

**уметь:** выбирать метод исследований для решения конкретной проектной задачи в РЭС; выбирать методику моделирования РЭС; ориентироваться в оценке результатов моделирования; проводить вариантную оценку возможных технических решений в синтезе РЭС; работать в составе малой группы исполнителей; оценивать результаты проектирования РЭС;

**владеть:** методикой прикладного системного анализа применительно к принятию технико-экономических решений;

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **экзаменом.**

## Аннотация дисциплины «Схемотехника компьютерных технологий»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **5 ЗЕТ (180 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с современными тенденциями цифровой схемотехники при проектировании микропроцессорных и компьютерных устройств.

Задачи дисциплины:

- изучение элементной базы и схемотехнических решений, положенных в основу проектирования микропроцессорных и компьютерных устройств;
- разработка конкурентоспособной продукции в сфере цифровых технологий;
- анализ возможностей построения цифровых устройств на перспективных физических принципах функционирования.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Базируется на предварительно изученных дисциплинах «Информатика»; «Электротехника и электроника»; «Схемо- и системотехника электронных средств» Дисциплина «Схемотехника компьютерных технологий» совместно с дисциплиной по выбору «Применение микропроцессоров» завершает подготовку бакалавра-инженера в области схемотехнического построения современной компьютеризированной радиоэлектронной аппаратуры. Полученные знания используются при выполнении выпускной квалификационной работы по соответствующей тематике.

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** схемотехнические проблемы построения цифровых узлов и устройств; функциональные узлы комбинационного типа; функциональные узлы последовательностного типа (автоматы с памятью); запоминающие устройства; микропроцессорные БИС/СБИС и их применение в микропроцессорных системах; интерфейсные БИС/СБИС микропроцессорных комплектов; программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика, базовые матричные кристаллы; современные и перспективные БИС/СБИС со сложными программируемыми и репрограммируемыми структурами (FPGA, CPLD, FLEX, SOC и др.); методика и средства проектирования цифровых устройств.

### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** цифровую схемо- и системотехнику электронных средств; современную элементную базу электронных средств и тенденции ее развития; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов микропроцессорных и компьютерных устройств; технические требования, предъявляемые к готовой продукции в сфере цифровых технологий;

**уметь:** выполнять математическое моделирование цифровых устройств с целью оптимизации их параметров;

**владеть:** методами построения и оптимизации цифровых устройств, отвечающих целям функционирования; методами обеспечения характеристик цифрового устройства,

определяющих его качество.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

### **Аннотация дисциплины «Введение в профессию»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Формирование у студентов понимания сущности и социальной значимости своей будущей профессии, основных проблем дисциплин, определяющих конкретную область его деятельности, их взаимосвязи в целостной системе знаний.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина вариативной части профессионального цикла. Дисциплина представляет собой вводный курс, призванный ознакомить студента с особенностями избранного направления подготовки бакалавра-инженера, с особенностями обучения в вузе, и в этой связи не требует предварительного изучения каких-либо дисциплин образовательной программы. Дисциплина «Введение в профессию» готовит студента к освоению всех дисциплин ООП с пониманием их значения для решения задач обучения и последующей профессиональной деятельности.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Особенности обучения в вузе. Основные права и обязанности студента. ФГОС, ООП, РУП, рабочие программы дисциплин в формировании бакалавра-инженера. Организация самостоятельной работы в семестре. Подготовка к сессии. Выпускники вузов на рынке труда в России и за рубежом. Социальная мобильность выпускника. История ТУСУРа, РКФ, его специальностей/направлений. Задачи отрасли в системе народного хозяйства страны и назначение радиоэлектронных средств (РЭС), радиооборудования (РО). Специальность радиоинженера для отрасли и его деятельность на различных этапах жизненного цикла РЭС. Техническая эксплуатация и обеспечение надежности РЭС. Работа инженера по созданию и эксплуатации РЭС как деятельность в нормативно-правовом поле. История радиоэлектроники и радиоаппаратостроения. Информация, сигналы, сообщения и каналы связи. Радиотехнические цепи и их анализ. Пассивные цепи. Четырехполюсники. Частотные свойства пассивных цепей. АЧХ и ФЧХ. Колебательный контур (LC -цепь). Активные элементы РЭС и их функции. Детектирование, преобразование частоты, модуляция. Основные типы радиотехнических систем. Взаимодействие различных типов РЭС/РО.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** место радиоэлектроники в ряду научно-технических направлений; основные задачи проектирования, технологии и технической эксплуатации РЭС/РО; основные моменты истории вуза, факультета, специальности; содержание ООП по избранному направлению; основные особенности обучения в вузе и последующего трудоустройства; характер деятельности радиоинженера на различных этапах жизненного цикла РЭС и место направления в сложившейся системе разделения инженерного труда;

**уметь:** анализировать простейшие преобразования сигналов в РЭС;

**владеть:** основными понятиями, терминами и определениями в области учебного

процесса в вузе, радиоэлектроники, радиоаппаратостроения и технической эксплуатации РЭС.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Надежность радиоэлектронных средств»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **6 ЗЕТ (216 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – изучение студентами теории, практики расчетов и методов обеспечения надежности радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

- освоение студентами типовых методик расчета надежности РЭС;
- ознакомление студентов с методами и средствами контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния РЭС.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области, студент выбирает для изучения одну из дисциплин, преподаваемых параллельно: «Надежность радиоэлектронных средств» / «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах». Дисциплина «Надежность радиоэлектронных средств» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика 1» (разделы: случайные события и основные понятия теории вероятностей, случайная величина, законы распределения. системы случайных величин, точечное и интервальное оценивание параметров распределения, проверка гипотез), «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств», «Схемо- и системотехника электронных средств». Полученные знания необходимы при изучении дисциплин «Информационные технологии», «Технология производства электронных средств».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);
- готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-30).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость РЭС. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые, обслуживаемые и необслуживаемые, ремонтируемые и неремонтируемые объекты. Отказы: ресурсный, зависимый, независимый, внезапный, постепенный, перемежающийся, явный, скрытый, конструктивный, производственный, эксплуатационный, деградиационный, полный частичный. Сбой. Дефект. Показатели надёжности. Вероятность безотказной работы, средняя наработка до отказа, гамма-процентная наработка до отказа, функция рас-

предела наработки до отказа, вероятность отказа, плотность распределения наработки до отказа, интенсивность отказов. Средний ресурс, средний срок службы, гамма-процентный ресурс и гамма-процентный срок службы. Средний срок сохраняемости, гамма-процентный срок сохраняемости. Среднее время восстановления, вероятность восстановления, интенсивность восстановления, гамма-процентное время восстановления, средняя трудоёмкость восстановления. Резервирование: общее, отдельное, смешанное, постоянное, замещением, скользящее, целой или дробной кратности. Испытания: контрольные, выборочные, определительные, ускоренные, граничные.

**В результате изучения дисциплины «Надежность радиоэлектронных средств» студент должен:**

**знать:** основы теории надёжности РЭС; количественные характеристики надёжности невосстанавливаемых и восстанавливаемых устройств;

**уметь:** рассчитывать показатели безотказности и ремонтпригодности РЭС; рассчитывать надёжность резервированных систем; разрабатывать требования к надёжности узлов и элементов исходя из заданной надёжности устройства; рассчитывать периодичность и продолжительность профилактических работ;

**владеть:** навыками работы по испытаниям РЭС на надёжность, в том числе с использованием математического моделирования в системе MICRO-CAP 8.0; навыками использования статистических данных по отказам при составлении алгоритма поиска места отказа РЭС; методами обработки результатов испытаний с целью определения показателей надёжности; навыками работы с вычислительной техникой при исследовании технических систем, решении прикладных задач надёжности и диагностики.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **дифференцированным зачетом** (зачетом с оценкой).

### **Аннотация дисциплины «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **6 ЗЕТ (216 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – изучение студентами теории, практики расчетов и методов обеспечения нормального теплового и влажностного режимов радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами теории тепло- и массообмена;
- освоение методов расчета и экспериментальной проверки тепловых и влажностных режимов РЭС;
- изучение методов конструктивного обеспечения этих режимов.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области, студент выбирает для изучения одну из дисциплин, преподаваемых параллельно: «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах» / «Надежность радиоэлектронных средств». Дисциплина «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Физика» (разделы: кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов, молекулярная физика и термодинамика, тепловое излучение), «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств».

Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении данной дисципли-

ны, необходимы далее для успешного освоения дисциплин «Информационные технологии», «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19);

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Тепломассообмен, массообмен, влагообмен. Температура, влажность. Коррозия. Надёжность. Герметизация. Теплопроводность. Начальные и граничные условия. Краевая задача. Электротепловая аналогия. Стационарный и нестационарный режимы. Естественная и вынужденная конвекция. Критерии подобия. Критериальные уравнения. Моделирование. Теплообмен излучением. Законы Стефана-Больцмана, Ламберта и Кирхгофа. Сложный теплообмен. Абсолютная и относительная влажность. Влажность насыщения. Растворимость и диффузия. Влагонепроницаемость. Комплексный теплообмен. Темп охлаждения. Температурные и влажностные поля. Температурный фон и локальные температуры. Принцип суперпозиции. Метод последовательных приближений. Система тел с источниками тепла. Коэффициентный метод. Квазиоднородное тело. Теплообменные аппараты. Системы охлаждения. Радиаторы. Термостаты. Гигростаты. Турбохолодильник. Компрессионный холодильник. Вихревой холодильник. Тепловая труба. Обволакивание, опрессовка, пропитка и заливка. Осушение. Влагозащитные покрытия. Измерение температуры и влажности.

**В результате изучения дисциплины «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах» студент должен:**

**знать:** принципы построения систем обеспечения тепловых и влажностных режимов РЭС; методы измерения температуры и влажности; основные физические законы переноса тепла и влаги;

**уметь:** рассчитывать передаваемые тепловые потоки; составлять математические модели процесса распределения тепла в аппаратуре для различных условий эксплуатации; рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ); правильно подготавливать необходимые исходные данные для расчета температурных полей с помощью ЭВМ; оценивать и выбирать способы обеспечения и контроля требуемого температурного и влажностного режимов РЭС; составлять сетчатые дискретные модели температурного поля, рассчитывать параметры этих моделей и экспериментально исследовать температурное поле на таких моделях; рассчитывать толщину влагозащитных покрытий;

**владеть:** навыками расчёта тепловых режимов конструкций РЭА на этапе ее проектирования, в том числе с применением ЭВМ; навыками обеспечения нормального теплового режима работы РЭС.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **дифференцированным зачетом** (зачетом с оценкой).

## Аннотация дисциплины «Радиотехнические системы»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **2 ЗЕТ (72 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение основных принципов, лежащих в основе функционирования систем радиолокации, радионавигации и радиотехнических систем (РТС) передачи информации.

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о взаимосвязи технических требований к проектируемым радиоэлектронным средствам в составе РТС;
- формирование системного подхода, обеспечивающего учет влияния технических характеристик радиоэлектронных средств на параметры РТС в целом.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области, студент выбирает для изучения одну из дисциплин, преподаваемых параллельно: «Радиотехнические системы»/«Компьютерные сети». Дисциплина «Радиотехнические системы» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Системные основы радиоэлектроники», «Основы радиоэлектроники и связи», «Схемо- и системотехника электронных средств». Полученные знания необходимы при изучении дисциплин «Схемотехника компьютерных технологий», «Системный анализ и методы научно-технического творчества», «Основы телевидения».

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Назначение и особенности радиотехнических систем. Модулированные сигналы в РТС. Радиолокационные (РЛС) и радионавигационные (РНС) системы. Перспективы развития РТС. РТС передачи информации (РТС ПИ).

### В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:** основные тенденции развития РТС различного назначения; назначение, состав и принципы действия РЛС и РНС;

**уметь:** анализировать структурные схемы измерителей дальности в РЛС и РТС; анализировать структурные схемы измерителей угловых координат в РЛС и РТС;

**владеть:** методами оценки основных показателей РТС.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

## Аннотация дисциплины «Компьютерные сети»

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **2 ЗЕТ (72 ч)**.

### Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование у студентов необходимых представлений о возможностях и принципах функционирования компьютерных сетей, организации в единое целое разнородной информации, представленной в различных форматах, с целью обеспечения интерактивного взаимодействия человека с этими данными в реальном масштабе времени.

Задачи дисциплины:

- изучение сетевых стандартов представления информации и протоколов передачи данных и принципов их использования для объединения в единое целое разнородных информационных ресурсов;
- изучение возможностей, основных топологий и принципов функционирования компьютерных сетей;
- изучение важнейших сетевых устройств, сетевых протоколов и технологий;
- изучение принципов построения и работы сети Интернет и применения современных информационных Интернет-технологий;
- получения навыков работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- получения представления об основных проблемах и перспективах развития компьютерных сетей.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области, студент выбирает для изучения одну из дисциплин, преподаваемых параллельно: «Радиотехнические системы»/«Компьютерные сети». Дисциплина «Компьютерные сети» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Информатика», «Системные основы радиоэлектроники», «Инженерная и компьютерная графика». Полученные знания необходимы при изучении дисциплин «Информационные технологии», «Схемотехника компьютерных технологий», «Применение микропроцессоров».

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Основные принципы построения компьютерных сетей. Проводные и беспроводные локальные компьютерные сети (ЛКС). Глобальная информационная сеть Интернет. Интернет как технология и информационный ресурс. Защита информации в сетях.

### В результате изучения дисциплины «Компьютерные сети» студент должен:

**знать:** принципы работы и основные топологии сетей, основные сетевые протоколы, работа основных сетевых устройств, принципы построения и работы сети Интернет;

**уметь:** администрировать сеть, организовать подключение локальной сети к сети Интернет, работать с Интернет-ресурсами (www, e-mail, ftp и др.), регистрировать корпо-

ративный домен в сети Интернет;

**владеть:** современными информационными технологиями поиска, передачи и получения информации; методами эксплуатации аппаратных средств и программного обеспечения компьютерных сетей.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Антенны»**

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 ч).**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – подготовка студентов в области исследования, анализа и проектирования антенных систем современных радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

- формирование фундаментальных представлений об основах теории антенн;
- освоение типовых методик анализа и расчета согласующих устройств;
- овладение приемами исследования структуры электромагнитного поля, создаваемого антенной в пространстве.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области радиоэлектроники, студент выбирает для изучения одну из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Антенны» / «Микроволновые устройства». Дисциплина «Антенны» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика» (разделы: Дифференциальное исчисление функций многих переменных, Линейные векторные пространства); «Физика» (разделы: Уравнения Максвелла, Электромагнитное поле). Дисциплина «Антенны» совместно с дисциплиной «Техническая электродинамика» составляет модуль подготовки бакалавра-инженера в области исследования и проектирования СВЧ-устройств РЭС. Полученные знания используются при выполнении выпускной квалификационной работы по соответствующей тематике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);
- способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основные характеристики передающих и приемных антенн. Векторная комплексная диаграмма направленности. Вторичные параметры. Эквивалентная схема приемной антенны. Поляризационные соотношения при радиоприеме. Мощность в нагрузке приемной антенны. Эффективная поверхность. Согласование антенн с фидерной линией. Узко-

полосное согласование. Широкополосное согласование. Вибраторные и щелевые антенны. Слабонаправленные и частотно-независимые антенны. Линейные антенные решетки. Антенны СВЧ. Зеркальные антенны. Рупорные антенны. Спиральные антенны. Полосковые антенны. Особенности антенн радиорелейных линий и космической радиосвязи. Электромагнитная совместимость антенн.

**В результате изучения дисциплины «Антенны» студент должен:**

**знать:** теоретические основы работы антенн различных диапазонов;

**уметь:** производить ориентировочные расчеты антенн различных диапазонов волн соответствию с использованием средств автоматизации проектирования;

**владеть:** навыками проектирования антенн различных диапазонов волн.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **дифференцированным зачетом** (зачетом с оценкой).

### **Аннотация дисциплины «Микроволновые устройства»**

**Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕТ (216 ч).**

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – подготовка студентов в области исследования, анализа и проектирования микроволновых устройств современных радиоэлектронных средств (РЭС).

Задачи дисциплины:

- формирование фундаментальных представлений о микроволновых устройствах;
- освоение типовых методик анализа и расчета микроволновых устройств;
- овладение приемами исследования структуры электромагнитного поля в микроволновых устройствах.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию специализироваться в определенной области радиоэлектроники, студент выбирает для изучения одну из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Антенны» / «Микроволновые устройства». Дисциплина «Микроволновые устройства» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Математика» (разделы: Дифференциальное исчисление функций многих переменных, Линейные векторные пространства); «Физика» (разделы: Уравнения Максвелла, Электромагнитное поле). Дисциплина «Микроволновые устройства» совместно с дисциплиной «Техническая электродинамика» составляет модуль подготовки бакалавра-инженера в области исследования и проектирования СВЧ-устройств РЭС. Полученные знания используются при выполнении выпускной квалификационной работы по соответствующей тематике.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-9);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);

- способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-19).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Теория направляемых волн. Прямоугольный волновод. Круглый металлический волновод. Волноводы с квази-Т-волнами. Коаксиальный волновод. Микрополосковый волновод. Диэлектрические волноводы. Резонатор на прямоугольном волноводе. Резонатор на круглом волноводе. Коаксиальный резонатор. Полосковый резонатор.

Линии передачи СВЧ в радиосистемах и устройствах. Основные параметры линии передачи. Математическая модель регулярной линии передачи. Режимы работы линии передачи. КПД; КБВ, КСВ. Трансформация сопротивлений в линиях передачи.

Согласованные нагрузки. Изоляторы. Реактивные нагрузки. Разъемы и сочленения в трактах СВЧ. Повороты линий передачи. Диафрагмы и отражающие препятствия.

Генераторы. Усилители. Фильтры. Линии задержки. Устройства на коммутационных диодах. Управляющие устройства СВЧ. Устройства на ферритах.

**В результате изучения дисциплины «Микроволновые устройства» студент должен:**

**знать:** теоретические основы работы микроволновых устройств;

**уметь:** производить ориентировочные расчеты микроволновых устройств с использованием средств автоматизации проектирования;

**владеть:** навыками проектирования микроволновых устройств.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **дифференцированным зачетом** (зачетом с оценкой).

#### **Аннотация дисциплины «Основы телевидения»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - изучение основ техники черно-белого и цветного телевидения и принципов, используемых при разработке передающей и приемной аппаратуры.

Задачи дисциплины:

- изучение физических принципов, используемых для передачи, приема и воспроизведения изображений;
- изучение построения телевизионных систем, а также телевизионных сигналов, используемых в телевизионных устройствах различного назначения;
- ознакомление со структурными и принципиальными схемами телевизионных систем; диагностикой, проверкой, ремонтом и регулировкой, а также настройкой телевизионных устройств.

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию совершенствоваться в определенной области радиоэлектроники, студент выбирает для изучения одну из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Основы телевидения» / «Применение микропроцессоров». Дисциплина «Основы телевидения» базируется на предварительно изученных дисциплинах «Электротехника и электроника», «Основы радиоэлектроники и связи», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Радиотехнические системы».

Дисциплина «Основы телевидения» в комплексе с дисциплинами «Основы радиоэлектроники и связи», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Основы управления техническими системами», «Радиотехнические системы» завершает модуль системотехнической подготовки бакалавра-инженера.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Основные характеристики зрения. Физические основы телевидения. Форма и спектр телевизионного сигнала. Характеристики и параметры телевизионного изображения. Цвет и его восприятие. Основы колориметрии. Принципы передачи цвета в телевидении, совместимые телевизионные системы. Преобразователи свет-сигнал, светочувствительные матрицы. Преобразователи сигнал-свет: кинескопы, жидкокристаллические и плазменные панели. Искажения в телевизионных системах и их коррекция. Телевизионные камеры. Основы цифрового телевидения. Методы сжатия цифрового телевизионного изображения. Искажения в цифровых телевизионных системах и их коррекция. Системы цифрового вещательного телевидения.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** проблемы и принципы телевидения, основные свойства зрения, параметры телевизионного изображения, форму и спектр ТВ-сигнала; принципы построения, особенности и основные характеристики телевизионных преобразователей свет-сигнал (твердотельные светочувствительные матрицы) и сигнал-свет (телевизионные воспроизводящие устройства); принципы построения, структурные схемы и особенности систем цветного телевидения; системы цифрового телевидения, способы сжатия и передачи цифрового телевизионного сигнала;

**уметь:** выполнять настройку и проверять правильность функционирования телевизионных устройств и устройств отображения информации; измерять значения параметров телевизионных устройств при их настройке и эксплуатации, а также устранять простейшие неисправности;

**владеть:** первичными навыками настройки и регулировки телевизионной аппаратуры при производстве, монтаже и технической эксплуатации.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

**Аннотация дисциплины «Применение микропроцессоров»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

**Цели и задачи дисциплины**

Изучение характеристик и методов построения микропроцессорных комплексов и устройств на них, методов синтеза и разработки устройств цифровой обработки сигналов с использованием современной вычислительной техники для создания, моделирования и исследования радиоэлектронных средств (РЭС).

**Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина по выбору вариативной части профессионального цикла. Соответственно желанию совершенствоваться в определенной области радиоэлектроники, студент выбирает для изучения одну из пары дисциплин, преподаваемых параллельно: «Применение микропроцессоров» / «Основы телевидения». Дисциплина «Применение микропроцессоров» преподается в дополнение к дисциплине «Схемотехника компьютерных технологий» и базируется на предварительно изученных

дисциплинах «Информатика» (разделы: основы алгоритмизации и программирования), «Схемо- и системотехника электронных средств».

Дисциплина «Применение микропроцессоров» в комплексе с дисциплинами «Электротехника и электроника», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Схемотехника компьютерных технологий» завершает модуль схемотехнической подготовки бакалавра-инженера.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов, временные и частотные характеристики цифровых фильтров, эффекты квантования, методы уменьшения ошибок квантования, синтез цифровых фильтров, микропроцессоры (МП) для цифровой обработки сигналов: современные микропроцессорные комплекты, микро-ЭВМ и микроконтроллеры, типовая структура МП, программирование МП; проектирование микропроцессорных систем для задач цифровой обработки сигналов; сигнальные процессоры. Применение цифровых сигнальных процессоров в соевой, оптической связи, медицинских приложениях, мультимедийных задачах.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** типовые задачи цифровой обработки сигналов в РЭС, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов; элементную базу известных МП, используемых при решении задач цифровой обработки сигналов, методы расчета и обоснования выбора МП при разработке различных устройств РЭС;

**уметь:** разрабатывать на МП различные устройства РЭС; программировать и эксплуатировать разработанное программное обеспечение микропроцессорных систем;

**владеть:** элементами математического аппарата цифровой обработки сигналов и цифровых фильтров.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом**.

### **Аннотация дисциплины «Физическая культура»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **2 ЗЕТ (400 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины - формирование физической культуры личности и способности направленного использования средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины (воспитательные, образовательные, развивающие и оздоровительные):

- понимание роли физической культуры и здорового образа жизни;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизи-

ческих способностей, качеств и свойств личности и самоопределение в физической культуре;

- формирование мотивационно-целостного отношения к физической культуре, установки на здоровый образ и стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место дисциплины в структуре ООП:** обязательная дисциплина, относится к особому циклу «Физическая культура» образовательной программы. Преподается в течение 6 семестров обучения.

**Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

- способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** научно-практические основы физической культуры; основы здорового образа жизни; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; простейшие методики самооценки работоспособности, утомления и применения средств физической культуры для их направленной коррекции; методики корректирующей гимнастики для глаз; методы самоконтроля состояния здоровья и развития (стандарты, программы, формулы) функционального состояния (функциональные пробы); методику проведения учебно-тренировочного занятия; методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта (тесты, контрольные задания); средства и методы мышечной релаксации в спорте;

**уметь:** использовать методики эффективных и дополнительных способов жизненно важными умениями и навыками (ходьба, бег, передвижение на лыжах, плавание и т.п.); составлять индивидуальные программы физического воспитания и знаний с оздоровительной, рекреационной восстановительной направленностью (медленный бег, прогулки и т.д.); использовать методы оценки и коррекции осанки и телосложения; использовать методы регулирования психоэмоционального состояния, применяемые при занятиях физической культурой и спортом.

**владеть:** основами профессионально-прикладной физической подготовки, определяющей психофизическую готовность к будущей профессии; методикой самомассажа; приемами составления и проведения самостоятельных занятий психофизической, гигиенической или тренировочной направленности; методами индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств; методами организации судейства соревнований по избранному виду спорта; методами самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки.

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** общефизическая подготовка (ОФП); специализации: атлетическая гимнастика, волейбол, карате, настольный теннис,

пауэрлифтинг, самбо, самооборона, танцевальная аэробика, футбол. Как правило, студент при консультативной помощи преподавателя ОФП или заместителя декана по физкультуре и спорту выбирает одну специализацию.

**Виды учебной работы:** лекции, практические занятия.

Студенты, освобожденные по медицинским показаниям от практических занятий, пишут рефераты, связанные с особенностями использования средств физической культуры соответственно индивидуальным отклонениям в состоянии здоровья.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетами** во 2, 4 и 6 семестрах.

### **Аннотация дисциплины «Углубленный курс иностранного языка - английский/немецкий»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – обучение практическому владению иностранным языком для активного использования его в повседневном общении и профессиональной деятельности при решении деловых, научных, политических, академических, культурных задач.

Задачи дисциплины:

- развитие и совершенствование умений понимать и порождать иноязычный дискурс с учетом культурно обусловленных различий;
- развитие и совершенствование навыков и умений устной и письменной речи, необходимых для межкультурного и профессионального общения в рамках тематики, предусмотренной программой;
- развитие и совершенствование навыков грамматического оформления высказывания;
- развитие и совершенствование основных лингвистических понятий и представлений;
- развитие и совершенствования умений использовать различные стратегии для поддержания успешного межкультурного и профессионального взаимодействия при устном и письменном общении.

**Место дисциплины в структуре ООП:** факультативная дисциплина. Изучается на основе предварительно освоенной базовой дисциплины «Иностранный язык». Предшествует изучению следующей факультативной дисциплины - «Профессиональный иностранный язык - английский/немецкий». Как правило, студент выбирает для факультативного углубленного изучения тот иностранный язык, который изучал в базовом курсе.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-14).

#### **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

Описание внешности и характера. Образ жизни (деревенский/городской). Проблемы окружающей среды. Климат. Каникулы. Транспорт. Магазины и покупки. Вещи и аксессуары. Праздники, фестивали, события.

#### **В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** лексический минимум в объеме, достаточном для ведения диалога в предсказуемых бытовых и профессиональных ситуациях;

**уметь:** достигать цели общения посредством имеющегося запаса языкового материала в предсказуемых бытовых и профессиональных ситуациях, выражать свое мнение (отношение) по какой-либо проблеме, формулировать свое отношение к различным фактам и событиям в социальной и профессиональной сфере;

**владеть:** навыками общения в иноязычной среде.

**Виды учебной работы:** практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом** в 3 и 4 семестрах.

### **Аннотация дисциплины**

#### **«Профессиональный иностранный язык - английский/немецкий»**

**Общая трудоёмкость** изучения дисциплины составляет **3 ЗЕТ (108 ч)**.

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель дисциплины – практическое овладение иностранным языком для активного использования его в профессиональной деятельности при решении научных, деловых, производственных и академических задач.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов навыков общения и обмена информацией по профессиональным темам;
- совершенствование навыков и умений устной и письменной речи на английском языке, необходимых для профессионального общения;
- совершенствование навыков грамматического оформления высказывания;
- совершенствование навыков чтения и перевода научно-популярной литературы и литературы по специальности;
- совершенствование навыков аннотирования и реферирования текстовой информации;
- совершенствование навыков составления и осуществления монологических высказываний по профессиональной тематике (доклады, сообщения и др.);
- совершенствование навыков самостоятельной работы со специальной литературой на английском языке с целью получения профессиональной информации.

**Место дисциплины в структуре ООП:** факультативная дисциплина. Изучается на основе предварительно освоенной базовой дисциплины «Иностранный язык» и, как правило, факультативной дисциплины «Углубленный курс иностранного языка - английский/немецкий». Как правило, студент выбирает для факультативного углубленного изучения тот иностранный язык, который изучал в базовом курсе.

Дисциплина «Профессиональный иностранный язык – английский/немецкий» завершает модуль подготовки бакалавра-инженера в области иностранных языков. Знания, умения и компетенции, сформированные при изучении дисциплин данного модуля, могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы на иностранном языке.

#### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК – 14).
- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и

технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы (ПК-18).

**Содержание дисциплины. Основные разделы:** работа с иностранной научно-популярной литературой и литературой по специальности; аннотирование и реферирование литературы по специальности; подготовка доклада по профессиональной тематике; подготовка тезисов доклада (статьи) по специальности; построение презентации доклада на научной (научно-практической) конференции; ведение деловой переписки на иностранном языке.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** основные правила ведения деловой переписки с иноязычным партнером; приемы аннотирования и реферирования литературы по специальности;

**уметь:** работать с литературой по специальности с целью получения частичной или детальной информации; подготовить доклад по профессиональной тематике, построить презентацию доклада для публичного выступления на научной/технической конференции, семинаре;

**владеть:** навыками публичного выступления на иностранном языке, аннотирования и реферирования литературы по специальности; составления конспектов лекций, подготовки деловых писем.

**Виды учебной работы:** практические занятия, самостоятельная работа с выполнением индивидуальных заданий.

Изучение дисциплины заканчивается **зачетом** в 5 и 6 семестрах.

#### 4.4. Программы практик (включая организацию научно-исследовательской работы студентов).

##### 4.4.1. Программы учебных практик.

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды учебных практик:

- **ознакомительно-вычислительная.**

Применительно к направлению подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств, профилю **211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств** учебная (ознакомительно-вычислительная) практика проводится на базе профилирующей кафедры КИПР.

Для решения задач практики кафедра имеет в своем составе учебно-исследовательскую **Лабораторию радиоэлектроники** (402 главного корпуса), **Лабораторию автоматизированного проектирования** (403 главного корпуса) и **Компьютерный класс** (302 главного корпуса). Указанные лаборатории и классы оснащены современным приборно-измерительным оборудованием, компьютерами и необходимым программным обеспечением. Руководство практикой осуществляют ведущие профессора и доценты.

С целью ознакомления студентов с практической организацией исследований, разработки и производства электронных средств, в период практики организуется ряд экскурсий на ведущие профильные предприятия г. Томска, известные как в России, так и за рубежом. К таким предприятиям, в частности, относятся:

- ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (ОАО «НИИ ПП»);
- ОАО «Научно-производственный центр «Полюс» Федерального космического агентства;
- ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран»;
- ООО «Завод производства средств автоматизации ЭлеСи».

Указанные предприятия имеют полный производственный цикл: от выполнения исследований до производства и испытания изделий. Предприятия укомплектованы высококвалифицированным инженерным персоналом, значительную часть которого составляют выпускники ТУСУРа.

##### **Аннотация учебной практики (ознакомительно-вычислительной)**

**Общая трудоёмкость** учебной практики составляет **3 ЗЕТ (2 недели)**.

##### **Цели и задачи учебной практики**

Цели практики:

- закрепление навыков работы с компьютером, подготовка студента к самостоятельному выполнению инженерных расчетов и графических работ с применением современного программного обеспечения, используемого при проектировании электронных средств;
- ознакомление с приборами и средствами измерений, используемых в лаборатории радиоэлектроники;
- ознакомление со структурой и деятельностью ведущих профильных предприятий.

Задачи практики:

- ознакомление со структурой лаборатории автоматизированного проектирования, процессами и средствами обработки информации;

- закрепление навыков пользователя в работе с современными текстовыми и графическими редакторами в процессе выполнения заданий в индивидуальном порядке и в составе малой группы;
- закрепление навыков пользователя при поиске и систематизации информации в локальной сети лаборатории и в глобальной сети Интернет;
- формирование навыков работы с неавтоматизированным и автоматизированным приборно-измерительным оборудованием в лаборатории радиоэлектроники;
- ознакомление в процессе экскурсии со структурой профильного предприятия и особенностями инженерной деятельности в различных подразделениях, связанных с созданием электронных средств;
- формирование навыков составления отчета о проделанной работе.

### **Место учебной практики в структуре ООП**

Данная практика проводится по окончании первого курса и базируется на освоении следующих дисциплин: «Введение в профессию»; «Физика»; «Информатика»; «Системные основы радиоэлектроники»; «Инженерная и компьютерная графика». Практика создает основу для успешного освоения дисциплин профессионального цикла, готовит студентов к прохождению производственных практик – радиомонтажной и производственно-технологической.

### **Требования к результатам учебной практики**

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13).

### **В результате учебной практики студент должен:**

**знать:** правила техники безопасности при работе в лабораториях радиоэлектроники и автоматизированного проектирования; правила защиты персональных данных и государственной тайны; структуру и оборудование лабораторий; возможности применяемого программного обеспечения, организационную структуру и функции подразделений профильных предприятий (по итогам экскурсий);

**уметь:** работать на компьютере в среде MS Windows (работа с окнами, справочная система, проводник, работа с файлами и папками, запуск и завершение программ, работа в сети, электронная почта, настройка Windows для удобства пользователя, стандартные программы Windows, приложения MS DOS, диагностика и обслуживание компьютера); работать с основными приложениями пакета Microsoft Office (текстовым редактором Word, графическим редактором Paint, табличным процессором Excel, редактором презентаций PowerPoint), проводить расчеты по стандартной методике в системе Mathcad; производить выбор и подключение необходимых электроизмерительных приборов соответственно задачам исследования или контроля в лаборатории радиоэлектроники; готовить письменный отчет, компьютерную презентацию и выступление по итогам проделанной работы;

**владеть:** навыками работы с компьютером, освоения и применения неавтоматизированных и автоматизированных средств измерения в лаборатории радиоэлектроники.

**Формы проведения учебной практики:** лабораторная, с ознакомительными экскурсиями на профильные предприятия (НИИ ПП, «Микран» или др.).

**Место и время проведения учебной практики**

Место проведения практики – кафедра КИПР:

- Лаборатория радиоэлектроники (402 главного корпуса);
- Лаборатория автоматизированного проектирования (403 главного корпуса);
- Компьютерный класс (302 главного корпуса).

Время проведения практики: две недели после 2 семестра (июль), согласно графику учебного процесса на соответствующий учебный год.

**Виды учебной работы на учебной практике:** ознакомительные лекции, работа в лаборатории и компьютерных классах, экскурсии на предприятия, наблюдения, самостоятельное выполнение индивидуальных заданий по обработке текстовой, графической и цифровой информации; подготовка отчета.

**Аттестация по учебной практике** проводится в период с 10 по 20 сентября.

**Форма аттестации:** по итогам подготовки и публичной защиты письменного отчета. Защита отчета проводится в форме краткого сообщения на семинаре, сопровождаемого компьютерной презентацией на большом экране.

По итогам аттестации выставляется оценка - **дифференцированный зачет.**

#### 4.4.2. Программы производственных практик.

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды производственных практик общей трудоемкостью **12 ЗЕТ (432 ч)**:

- Радиомонтажная практика;
- Производственно-технологическая практика. Разделом практики является **научно-исследовательская работа студента**.

##### Аннотация радиомонтажной практики

**Общая трудоёмкость** практики составляет **6 ЗЕТ (4 недели)**.

##### Цели и задачи радиомонтажной практики

Цель практики – формирование навыков сборки и электромонтажа радиоэлектронных средств (РЭС) в производственных условиях.

Задачи практики:

- обучение чтению электрических схем РЭС;
- изучение номенклатуры и способов маркировки изделий электронной техники, полупроводниковых приборов и электрорадиоэлементов (ЭРЭ),
- формирование умения распознавать и идентифицировать ЭРЭ согласно обозначениям на электрических схемах, пользоваться официальными справочниками для уточнения данных, требуемых при выполнении электромонтажа;
- формирование навыков работы с ЭРЭ (крепление, формовка и лужение выводов);
- обучение правилам применения припоев, флюсов, клеев и прочих материалов, применяемых при электромонтаже;
- освоение студентами приемов сборки и пайки печатных узлов, а также изделий с объемным межзловым электромонтажом;
- формирование навыков применения измерительных приборов для контроля работоспособности ЭРЭ и собранных схем;
- привитие навыков безопасного выполнения работ и продуктивного взаимодействия с коллегами в производственных условиях.

##### Место практики в структуре ООП

Радиомонтажная практика проводится по окончании второго курса и базируется на освоении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Основы радиоэлектроники и связи». Дальнейшее закрепления получают умения, навыки и компетенции, сформированные в ходе учебной (ознакомительно-вычислительной) практики первого курса. Практика создает основу для успешного практического освоения ключевых дисциплин профессионального цикла: «Основы конструирования электронных средств», «Технология производства электронных средств», «Схемо- и системотехника электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники»; готовит студентов к прохождению производственно-технологической практики.

##### Требования к результатам практики

Процесс прохождения радиомонтажной практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- готовность использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);
- готовность к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-27).

**В результате радиомонтажной практики студент должен:**

**знать:** правила техники безопасности при работе в радиомонтажной лаборатории (на слесарно-сборочном участке, на радиомонтажном участке), правила предотвращения экологических нарушений; номенклатуру ЭРЭ широкого применения и их маркировку; стандартные требования к электромонтажу; особенности применяемого электромонтажного оборудования и материалов;

**уметь:** читать простые электрические схемы изделий РЭС, выполнять сборку и пайку простых печатных узлов, прокладку и пайку объемных проводников, ленточных проводов, вязку и укладку жгутов;

**владеть:** навыками выполнения сборочных и радиомонтажных работ на уровне радиомонтажника второго квалификационного разряда; навыками кооперации с коллегами в ходе производственного процесса (своевременно обращаться за помощью, оказывать помощь, предотвращать возможные нарушения).

**Формы проведения радиомонтажной практики:** в специализированной радиомонтажной лаборатории или на производственных участках.

**Место и время проведения радиомонтажной практики**

Место проведения практики – опытное производство Научно-исследовательского института электронного технологического оборудования и средств связи (НИИ ЭТОСС) ТУСУРа. Соответствующие производственные участки оснащены вытяжной вентиляцией, современными паяльными станциями, контрольно-измерительным оборудованием.

Время проведения практики: четыре недели после 4 семестра (июль), согласно графику учебного процесса на соответствующий учебный год.

**Виды производственной работы на радиомонтажной практике:** производственный инструктаж, обучение рациональным приемам выполнения операций сборки и радиомонтажа, выполнение производственных заданий с приемкой работы ОТК (мастером участка).

**Аттестация по радиомонтажной практике** проводится в период с 10 по 20 сентября.

**Форма аттестации:** по итогам подготовки и публичной защиты письменного отчета. Защита отчета проводится в форме краткого сообщения на семинаре, сопровождаемого компьютерной презентацией на большом экране.

По итогам аттестации с учетом отзыва руководителя практики от предприятия (подразделения) выставляется оценка - **дифференцированный зачет**.

**Аннотация производственно-технологической практики**

**Общая трудоёмкость** практики составляет **6 ЗЕТ (4 недели)**.

**Цели и задачи производственно-технологической практики:**

Закрепление и углубление теоретической подготовки студента, освоение опыта исследовательской и производственной работы, приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности и их применение при решении производственных задач конструирования и технологии электронных средств.

**Место практики в структуре ООП**

Производственно-технологическая практика проводится по окончании третьего курса и базируется на освоении следующих дисциплин: «Экономика и организация производства»; «Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств» / «Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств»; «Электротехника и электроника»; «Материалы и компоненты электронных средств»; «Схемо- и системотехника электронных средств», «Прикладная механика»; «Основы конструирования

электронных средств», «Интегральные устройства радиоэлектроники»; «Надежность радиоэлектронных средств» / «Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах»; «Метрология, стандартизация и технические измерения»; «Безопасность жизнедеятельности».

Дальнейшее закрепления получают умения, навыки и компетенции, сформированные в ходе учебной (ознакомительно-вычислительной) практики первого курса и радиомонтажной практики второго курса. Производственно-технологическая практика создает основу для успешного практического освоения дисциплин «Технология производства электронных средств», «Информационные технологии», «Управление качеством электронных средств», а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

### **Требования к результатам практики**

Процесс прохождения производственно-технологической практики направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);
- готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);
- готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);
- готовность к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-28);
- способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств (ПК-29);
- способность составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-31);
- готовность разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, эксплуатации технологического оборудования (ПК-32).

### **В результате производственно-технологической практики студент должен:**

**знать:** организацию и управление деятельностью подразделения, где проводится практика; порядок планирования и финансирования разработок; правила техники безопасности и методы защиты персонала при работе в подразделении, методы предотвращения экологических нарушений; правила эксплуатации и особенности применяемого оборудования, комплектующих изделий и материалов; стандарты, положения и инструкции, касающиеся деятельности подразделения;

**уметь:** выполнять под надзором работы с технологическим или измерительным оборудованием, составлять необходимые инструкции и/или заявки; проводить оценку соответствия выполненной работы техническому заданию и действующим нормативным документам; вносить рекомендации по совершенствованию методов исследования, конструкции или технологического процесса;

**владеть:** навыками взаимодействия с работниками подразделения; методиками применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик процессов, материалов, приборов и устройств; методами выполнения типовых расчетов с применением компьютерной техники; методами поиска и систематизации информации по профилю проводимого исследования; стандартами оформления отчетов о научно-исследовательской работе (НИР).

**Формы проведения производственно-технологической практики:** в научно-исследовательских лабораториях или на производственных участках предприятий.

**Обязательной частью практики является выполнение НИР.** Тема НИР, выполняемой в ходе практики, должна быть согласована с руководителем практики от профилирующей кафедры.

#### **Место и время проведения производственно-технологической практики**

Место проведения практики группы студентов – одно или несколько профильных предприятий (организаций) Сибирского федерального округа, с которыми ТУСУРом традиционно заключаются договоры согласно «Положению о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования», утверждённому приказом Министерства образования Российской Федерации от 25.03.2003 № 1154:

- ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (ОАО «НИИ ПП»), г. Томск;
- ОАО «Научно-производственный центр «Полюс» Федерального космического агентства, г. Томск;
- ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран», г. Томск;
- ООО «Завод производства средств автоматизации ЭлеСи», г. Томск;
- ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (ОАО ИСС), г. Железногорск Красноярского края.

Руководство профилирующей кафедры КИПР и Радиоконструкторского факультета идет навстречу пожеланиям студентов, желающим пройти практику в индивидуальном порядке в других организациях аналогичного профиля, имеющих благоприятную репутацию и заключивших соответствующий договор с ТУСУРом. Основанием для заключения договора в этом случае является желание сторон познакомиться друг с другом для решения вопроса о трудоустройстве студента на предприятии после окончания обучения.

Студентам, ориентированным на научно-исследовательскую деятельность с последующим прохождением магистратуры, аспирантуры, может быть предложено прохождение практики на базе кафедры или подразделения ТУСУРа, имеющего соответствующее исследовательское и/или технологическое оборудование. В частности, это относится к студентам, участвующим в НИР конструкторско-технологического профиля по заказам вышеперечисленных предприятий.

Время проведения практики: четыре недели после 6 семестра (июль), согласно графику учебного процесса на соответствующий учебный год.

**Виды производственной работы на производственно-технологической практике:** производственный инструктаж, выполнение производственных заданий либо исследований по утвержденному плану, наблюдение за ходом исследования или технологического процесса и последующий анализ, проведение измерений (при необходимости), сбор, обработка, систематизация материала, подготовка публикации по материалам проведенного исследования.

**Аттестация по производственно-технологической практике** проводится в период с 10 по 20 сентября.

**Форма аттестации:** по итогам подготовки и публичной защиты письменного отчета. В состав отчета в обязательном порядке входит копия публикации (статьи или тезисов доклада по материалам проведенного исследования) либо заявка на публикацию в трудах конференции молодых ученых не ниже всероссийского уровня.

Защита отчета проводится в форме краткого сообщения на семинаре, сопровождаемого компьютерной презентацией на большом экране. В качестве защиты может быть принято выступление с докладом на соответствующей конференции.

По итогам аттестации с учетом отзыва руководителя практики от предприятия (подразделения) выставляется оценка - **дифференцированный зачет**.

## **5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по направлению 211000.62 Конструирование и технология электронных средств.**

Ресурсное обеспечение ООП вуза формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВПО по данному направлению подготовки, с учетом рекомендаций ПрООП.

### **5.1. Кадровое обеспечение.**

Реализация основной образовательной программы бакалавриата обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе, составляет не менее 50 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют не менее 8 процентов преподавателей.

Все преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 60 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлечено не менее 5 процентов преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций, предприятий и учреждений.

### **5.2. Материально-техническое обеспечение.**

С учетом требований ФГОС ВПО по данному направлению подготовки учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе в процессе проведения занятий. Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин базовой части, формирующих у обучающихся умения и навыки в области:

- физики;
- химии;
- экологии;
- электротехники и электроники;
- физических основ микро- и наноэлектроники;
- информационных технологий;
- основ конструирования электронных средств;
- технологии производства электронных средств;
- схемотехники и системотехники электронных средств;
- инженерной и компьютерной графики;
- управления качеством электронных средств;
- метрологии, стандартизации и технических измерений;
- материалов и компонентов электронных средств;
- основ управления техническими системами;

- прикладной механики;
- безопасности жизнедеятельности.

### 5.3. Информационно-библиотечное обеспечение.

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание всех учебных дисциплин (модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения по адресам:

<http://edu.tusur.ru/>

<http://lib.tusur.ru/>

<http://www.tusur.ru/ru/faculties/rkf/chairs/kipr/>

<http://www.tusur.ru/ru/faculties/rkf/chairs/kudr/>

<http://www.tusur.ru/ru/faculties/rkf/chairs/retem/>

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет, а для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла - за последние 5 лет, из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

## 6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников.

Студенты, обучающиеся по направлению подготовки бакалавров **211000.62 Конструирование и технология электронных средств**, со дня зачисления вступают в дружную семью работников, студентов и выпускников ТУСУРа.

В ТУСУРе создана социокультурная среда, обеспечивающая приобретение и развитие социально - личностных компетенций выпускников и включающая в себя:

- студенческое самоуправление;
- систему жизнедеятельности студентов в университете в целом (социальную инфраструктуру);
- сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными функциональными возможностями;
- университетское информационное пространство;
- воспитательный процесс, осуществляемый в свободное время (внеучебные мероприятия).

В ТУСУРе эффективно работает Профсоюзная организация студентов. Деятельность организации направлена не только на представительство и защиту интересов сту-

денчества вуза, но и на социализацию будущих выпускников путем активного участия студентов в обеспечении комфортных условий для учебного процесса и проживания, воспитания гражданской позиции и патриотизма, любви к труду, развития личностных компетенций (лидерство, умение управлять коллективом, ораторское искусство и др.). На базе профсоюзной организации созданы структурные подразделения:

- Школа студенческого актива;
- Студенческий отряд охраны правопорядка;
- Студенческие отряды по направлениям;
- Студенческие советы общежитий;
- Комиссии по различным видам деятельности (комиссия общественного контроля, спортивно-оздоровительная комиссия и т.д.).

В процессе участия в Школе студенческого актива, которая проводится два раза в год по разным программам, студенты приобретают лидерские компетенции, навыки работы с коллективом, умения руководителя, опыт проектной деятельности и самоуправления, развивают ораторские способности и др.

Студенческие отряды охраны правопорядка формируют у студентов опыт личной ответственности, неравнодушное отношение к происходящему в вузе.

Участие студентов в студенческих отрядах по различным направлениям (строительные отряды, экологические отряды, сельскохозяйственные, путинные и т.д.) воспитывает добросовестное отношение к труду, способствует формированию гражданской позиции, толерантности и милосердия (путем участия в социальных акциях), адаптации в рабочем коллективе, приобретению дополнительных рабочих специальностей.

Деятельность в составе студенческих советов общежитий университета, участие в добровольных субботниках, работах по благоустройству территории общежитий формируют у студентов управленческие навыки, бережное отношение к имуществу государства, опыт личной ответственности, самоуправления и др.

Важную роль в воспитательном процессе играют традиционные массовые корпоративные мероприятия университета:

- Ежегодный городской студенческий фестиваль «РадиоВООМ» (7 мая), посвященный празднованию Дня радио. Основной целью проведения фестиваля является: сохранение и приумножение нравственных, культурных и спортивных достижений студенческой молодежи; пропаганда высшего технического образования; формирование активной гражданской позиции студенчества, а также расширение возможностей общения представителей вузов России. В рамках фестиваля проводятся: конкурс красоты и таланта «Мисс ТУСУР», спортивные соревнования по различным видам спорта (баскетбол, волейбол, настольные теннис и др.), кубок Лиги КВН ТУСУР, соревнования на радиоуправляемых моделях, «FIFA», автопробег и т.д. Фестиваль заканчивается массовым шествием студентов по улицам города и концертом приглашенных артистов и ансамблей.
- «Первокурсник ТУСУР». Проводится в рамках посвящения в студенты. Основной целью мероприятия является адаптация в университете студентов первого курса, развитие и укрепление духовно-патриотического потенциала студентов вуза, выявление творческих способностей обучающихся. Локальные мероприятия посвящения так же проводятся на уровне кафедр и факультетов.
- Ежегодные открытые слеты студенческих отрядов с приглашением участников из других регионов.

В университете ежегодно осуществляется Программа по социальной поддержке студентов, основными направлениями которой являются: оздоровление студентов, физкультурно-массовое направление, творческое, культурно-массовое, поддержка деятельности студенческого самоуправления.

С 2006 по 2011 гг. в ТУСУРе на кафедре истории и социальной работы (ИСР) выполнялось несколько студенческих проектов и грант Министерства образования и науки РФ по теме: “Сопровождение социальной адаптации студентов с ограниченными возможностями в техническом вузе”.

В результате была разработана модель социального сопровождения студентов в условиях технического вуза. Авторами было выделено три основных элемента модели:

- безбарьерная архитектурная среда;
- толерантное отношение студентов к совместному обучению с инвалидами (распространение идей инклюзивного образования);
- развитие личности студента-инвалида.

При активной поддержке со стороны администрации университета в 2010 г. в ТУСУРе, первом среди вузов г. Томска, появилась самостоятельная организация – Центр сопровождения студентов с инвалидностью (ЦеССИ). Организация имеет утвержденное и подписанное ректором Положение, которое определяет цели, задачи, направления, функции, ее участниками являются студенты проектных групп гуманитарного факультета и преподаватели кафедры ИСР, занимающиеся исследованием проблем инвалидности в высшей школе. Ректоратом ТУСУРа для работы ЦеССИ была выделена специальная аудитория (139 гл. корпуса), оснащенная компьютером, проектором. Здесь проводятся групповые плановые занятия и семинары, тренинги, индивидуальные консультации и беседы психолога, общественные мероприятия. Центр расположен на первом этаже главного корпуса, к нему был сделан пандус с поручнями, что делает его доступным для студентов-инвалидов (включая колясочников). На первом этаже создана туалетная комната для инвалидов, оборудованная поручнями. На базе центра организуется индивидуальное обучение студентов - инвалидов по ряду специальностей. Здесь проводятся консультации преподавателей со студентами-инвалидами, имеющими задолженности по предметам.

В дальнейшем планируется расширение безбарьерной среды в другие учебные корпуса. Для студентов-колясочников и тех, кто передвигается при помощи костылей, имеется возможность использования сопровождающих (в том числе из числа студентов академических групп), которые будут записывать лекции и затем разьяснять их. Такая практика существует в западноевропейских университетах.

В вузе сформировалось новое сообщество студентов-инвалидов и не-инвалидов, что является важным показателем изменения отношения к инвалидности в молодежной среде. Работа ЦеССИ — это первый пример деятельности организации, основанной на инициативе студентов и преподавателей в деле адаптации студентов с ограниченными возможностями в высшей школе. Уже сейчас родители детей-инвалидов, при выборе высшего учебного заведения, предпочитают именно ТУСУР, объясняя свой выбор существованием здесь программ сопровождения студентов с инвалидностью. Данное обстоятельство укрепляет ТУСУРу репутацию социально ориентированного вуза.

За организацию и проведение воспитательной деятельности, осуществляемой в свободное время, отвечает Центр внеучебной работы со студентами (ЦВР). Непосредственно воспитательная работа организуется и проводится на всех уровнях жизни университета, начиная со студенческой группы и заканчивая общеуниверситетскими мероприятиями. В ЦВР созданы 9 творческих клубов по интересам, 7 художественных студий, 1 волонтерская организация, художественный совет вуза, 8 творческих коллективов факультетской художественной самодеятельности.

Основными направлениями воспитательной внеучебной работы являются: нравственно-эстетическое и гражданско-правовое воспитание студентов, профилактика наркомании и социально-опасных явлений, формирование культуры здорового образа жизни, адаптация студентов первого курса, социально-психологическая поддержка студентов. Заслугой ЦВР является создание и реализация общеуниверситетской профилактической программы «Формирование здорового образа жизни студентов». За выполнение плана профилактических мероприятий и активное участие в Федеральных акциях «Здорово-

вые молодежи - богатство России» ТУСУР неоднократно награждался Управлением Федеральной службы РФ по контролю за оборотом наркотиков по Томской области. Среди других направлений волонтерской организации - помощь детям Детских домов Томска, профилактика предупреждения девиантного поведения в студенческой среде, охрана окружающей среды, работа с детьми, ветеранами и инвалидами, сохранение культурно-исторического наследия.

Наиболее популярными формами воспитательной внеучебной работы являются студенческие клубы по интересам, художественные студии (хореографические, эстрадные, вокальные, театральные и др.), волонтерская организация.

В вузе организована и ведется психолого-консультационная и профилактическая работа со студентами. Регулярно планируются и проводятся мероприятия со студентами по профилактике наркомании, алкоголизма и ВИЧ-инфекции. Для решения проблемы адаптации первокурсников создана служба психологической помощи студентам; проводятся индивидуальные консультации психолога, практическая помощь в кризисных ситуациях, лично-развивающие тренинги.

В вузе функционируют 16 творческих коллективов, объединяющих порядка тысячи студентов. Регулярно студенты нашего вуза становятся дипломантами и лауреатами городских и региональных конкурсов, смотров и фестивалей искусств.

Большое внимание в университете уделяется спортивной жизни. Визитными карточками ТУСУРа являются: академическая гребля, ориентирование, туристско-альпинистский клуб «Такт», пауэрлифтинг, спортивная аэробика, женский футбол, шахматы, парапланерный спорт, сноуборд, джиу-джитсу.

В 2010 году создан современный спортивный комплекс, в котором открыты новые спортивные центры: парапланерный клуб «Поднебесье», фитнес-центр, центр восточных единоборств, центр борьбы, шахматная лаборатория, танцевально-спортивный центр «Cog.dance». Сооружена современная спортивная деревянная площадка для проведения учебно-тренировочного процесса и спортивных соревнований по мини-футболу, зимнему футболу, волейболу, большому теннису. Восстановлен футбольный стадион (90x50 м), лыжная база на 250 пар лыж. В 2011 году открыт универсальный современный спортивный корт для занятий хоккеем, мини-футболом, баскетболом, волейболом.

На базе спортивного комплекса функционируют 29 оздоровительных групп для занятий массовой физической культурой и спортом. Открыты два новых зала для занятий фитнес-аэробикой. На базе всех спортивных объектов существует 30 секций по различным видам спорта. Тренажерные залы оснащены новым современным оборудованием.

Занятия академической греблей проводятся в оздоровительно-спортивном лагере площадью 7 га на озере «Сенная Курья», на территории которого находятся:

- эллинг на 33 гоночных лодки с веслами;
- 4 катера с лодочными моторами, причальный плот;
- столовая на 150 мест, 8 брусовых домов площадью 48 кв.м. каждый;
- игровые площадки, подсобные помещения.

Для тренировок гребцов зимой построен зимний гребной бассейн на 8 посадочных мест с душевыми и раздевалками, учебным классом с гребными тренажерами.

Со времени основания через систему подготовки гребцов прошло несколько сотен студентов. Гребцы ТУСУРа успешно выступали на соревнованиях в Венгрии, Голландии, Германии, Италии, Англии, Испании, Португалии, Болгарии, Югославии, Польше, Финляндии, Литве, Китае, Франции. За прошедшее время подготовлено 68 мастеров спорта, а на различных соревнованиях, включая международные, было получено 1030 медалей, в том числе 402 золотых. В сборные команды СССР и РФ входило 16 человек.

В университете функционирует система морального и материального поощрения за достижения в учебе, активное участие в общественной жизни вуза, развитие социокультурной среды. Формами поощрения за достижения в учебе и внеучебной деятельности студентов являются:

- грамоты, дипломы, благодарности;
- повышенные стипендии и др.

Все вышеперечисленное позволяет студентам получить навыки и успешно реализовывать свои возможности в широком спектре социальных инициатив. Таким образом, социокультурная среда университета обеспечивает комплекс условий для профессионального становления специалиста, эффективного менеджера, условия социального, гражданского и нравственного роста будущего выпускника.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися.**

В соответствии с ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

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

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине содержатся в рабочих программах дисциплин и доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

### **7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП.**

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по данному направлению подготовки итоговая государственная аттестация включает **защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)**.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению об итоговой государственной аттестации выпускников вуза.

Примерный перечень тем, по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками направления подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств по профилю **211000.01.62 Проектирование и технология радиоэлектронных средств**:

- Исследование теплового режима керамической платы космического аппарата.
- Моделирование термостабильного источника опорного напряжения в микроэлектронном исполнении.
- Анализ вариантов конструктивного исполнения бортовых радиоэлектронных средств наноспутников.
- Оценка целесообразности разработки и производства изделия «Альфа» с применением методологии прикладного системного анализа.
- Система радиоуправления лифтом (с подробной проработкой конструкции приемно-управляющего блока, по заказу ООО «Рослифтремонт»).
- Модуль приема-передающий (разработка конструкции элемента АФАР на основе LTCC-керамики).
- Блок управления осушителем (разработка конструкции блока автоматики для нефтегазовой отрасли).
- Модернизация системы управления освещением (разработка конструкции автомата для ресурсосберегающего управления освещением в коридорах офис-

ного здания).

- Разработка технологического процесса производства печатных узлов (на базе опытного производства НПЦ «ППП»).
- Исследование технологии групповой пайки бессвинцовыми припоями (на примере НПФ «МКК»).

## **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.**

### **8.1. Рейтинговая система оценки успеваемости студентов.**

Приказом ректора от 25.02.2010 № 1902 для оценки успеваемости студентов очной и очно-заочной (вечерней) форм обучения, введено «Положение о порядке использования рейтинговой системы для оценки успеваемости студентов» по всем дисциплинам учебного плана, включая практики.

Рейтинговая система для оценки успеваемости ставит перед собой следующие цели:

- обеспечение прозрачности требований к уровню подготовки студента и объективности оценки результатов его труда;
- стимулирование ритмичной учебной деятельности студента в течение всего семестра, повышение учебной дисциплины;
- формализация действий преподавателя в учебном процессе по организации работы студента и количественной оценки результатов этой работы;
- стимулирование борьбы за лидерство в студенческой среде;
- возможность применения в учебном процессе оригинальных преподавательских методик.

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов состоит из двух составляющих:

- методика текущего контроля успеваемости, внутрисеместровой и промежуточной аттестации студентов по дисциплине;
- расчет университетского рейтинга студентов в 100 балльной шкале, выполняемый в АИС «Университет» после завершения сессии по результатам внутрисеместровой и промежуточной аттестации.

В рабочей программе каждой дисциплины расписана методика текущего контроля успеваемости, внутрисеместровой («контрольные точки») и промежуточной (сессии) аттестации студентов по дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО "Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники" (ТУСУР) ТУСУР

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 827.10.2010**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

подготовки бакалавров

**Утверждаю**

Ректор

Шурыгин Ю.А.

**211000.62**

Направление подготовки бакалавра 211000.62 "Конструирование и технология электронных средств"

Профиль 211000.01.62 "Проектирование и технология радиоэлектронных средств", кафедра КИПР

Форма обучения очная

Квалификация	Срок обучения
бакалавр	4г

Год начала подготовки 2011Образовательный стандарт 78922.12.2009**Согласовано**

Проректор по УР

Начальник УО

Декан

Зав. кафедрой

/ Боков Л.А. /

/ Плотников А.П. /

/ Озеркин Д.В. /

/ Татаринов В.Н. /









	Индекс	Содержание
1	ОК-1	способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
	Б1.Б.2	Философия
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
2	ОК-2	способностью логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь
	Б1.В.ОД.3	Русский язык и культура речи
	Б1.В.ДВ.3.1	Деловой этикет
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
3	ОК-3	способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б1.В.ДВ.3.1	Деловой этикет
		Радиомонтажная практика
		Производственно-технологическая практика
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
4	ОК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность
	Б1.Б.4	Экономика и организация производства
	Б1.В.ДВ.1.1	Управление инновационными проектами
	Б1.В.ДВ.1.2	Защита и передача интеллектуальной собственности
	Б3.Б.13	Безопасность жизнедеятельности
5	ОК-5	способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
	Б1.В.ОД.1	Правоведение
	Б1.В.ДВ.1.1	Управление инновационными проектами
	Б1.В.ДВ.1.2	Защита и передача интеллектуальной собственности
	Б3.Б.13	Безопасность жизнедеятельности
6	ОК-6	способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	Б3.В.ДВ.4.1	Основы телевидения
	Б3.В.ДВ.4.2	Применение микропроцессоров
	ФТД.1	Углубленный курс иностранного языка - английский/немецкий
7	ОК-7	способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б1.В.ДВ.3.1	Деловой этикет
8	ОК-8	способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б2.В.ОД.3	Системные основы радиоэлектроники
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
	Б3.В.ОД.7	Введение в профессию
		Учебная практика (ознакомительно-вычислительная)
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
9	ОК-9	способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально значимые проблемы и процессы
	Б1.Б.4	Экономика и организация производства
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б1.В.ДВ.2.1	Основы художественной композиции
	Б1.В.ДВ.2.2	Инженерная психология
	Б2.Б.4	Экология
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
10	ОК-10	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	Б2.Б.1	Математика 1
	Б2.Б.2	Физика
	Б2.Б.3	Химия
	Б2.В.ОД.1	Математика 2
	Б2.В.ДВ.1.1	Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств
	Б2.В.ДВ.1.2	Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств
	Б2.В.ДВ.2.1	Физическая химия
	Б2.В.ДВ.2.2	Химическая физика
	Б3.В.ОД.1	Теоретические основы электротехники
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
11	ОК-11	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
	Б2.В.ОД.2	Информатика
		Учебная практика (ознакомительно-вычислительная)
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
12	ОК-12	способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией
	Б2.В.ОД.2	Информатика
	Б3.Б.3	Информационные технологии
		Учебная практика (ознакомительно-вычислительная)
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
13	ОК-13	способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

	Индекс	Содержание
	Б2.В.ОД.2	Информатика
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.В.ДВ.2.2	Компьютерные сети
		Учебная практика (ознакомительно-вычислительная)
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
14	ОК-14	способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного
	Б1.Б.3	Иностранный язык
	ФТД.1	Углубленный курс иностранного языка - английский/немецкий
	ФТД.2	Профессиональный иностранный язык - английский/немецкий
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
15	ОК-15	способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Б3.Б.13	Безопасность жизнедеятельности
		Производственно-технологическая практика
16	ОК-16	способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	Б4	Физическая культура
17	ОК-17	способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия
	Б1.Б.1	История
	Б1.В.ОД.2	Социология
	Б1.В.ДВ.3.2	Геополитика
18	ОК-18	способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества
	Б1.Б.1	История
	Б1.В.ДВ.3.2	Геополитика
19	ОК-19	способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы
	Б1.Б.2	Философия
20	ПК-1	способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
	Б1.Б.2	Философия
	Б2.Б.2	Физика
	Б2.Б.3	Химия
	Б2.Б.4	Экология
21	ПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
	Б2.В.ОД.3	Системные основы радиоэлектроники
	Б2.В.ОД.4	Физика полупроводниковых структур
	Б2.В.ДВ.1.1	Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств
	Б2.В.ДВ.1.2	Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств
	Б3.Б.2	Физические основы микро- и нанозлектроники
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.11	Основы управления техническими системами
	Б3.В.ОД.2	Основы радиоэлектроники и связи
	Б3.В.ОД.4	Техническая электродинамика
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	Б3.В.ДВ.1.1	Надежность радиоэлектронных средств
	Б3.В.ДВ.1.2	Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах
22	ПК-3	готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
	Б1.В.ДВ.2.1	Основы художественной композиции
	Б1.В.ДВ.2.2	Инженерная психология
	Б2.В.ОД.3	Системные основы радиоэлектроники
	Б3.Б.2	Физические основы микро- и нанозлектроники
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
	Б3.Б.9	Метрология, стандартизация и технические измерения
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	Б3.В.ОД.6	Схемотехника компьютерных технологий
	Б3.В.ДВ.2.1	Радиотехнические системы
	Б3.В.ДВ.2.2	Компьютерные сети
	Б3.В.ДВ.3.1	Антенны
	Б3.В.ДВ.3.2	Микроволновые устройства
	Б3.В.ДВ.4.1	Основы телевидения
	Б3.В.ДВ.4.2	Применение микропроцессоров
23	ПК-4	способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей
	Б3.Б.1	Электротехника и электроника
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
	Б3.В.ОД.1	Теоретические основы электротехники
24	ПК-5	способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
	Б2.Б.2	Физика
	Б2.Б.3	Химия
	Б2.В.ДВ.2.1	Физическая химия
	Б2.В.ДВ.2.2	Химическая физика
	Б3.В.ОД.2	Основы радиоэлектроники и связи
	ИГА	Итоговая государственная аттестация

	Индекс	Содержание
25	ПК-6	способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии
	Б2.В.ДВ.1.2	Теоретические основы технологии радиоэлектронных средств
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	Б3.В.ДВ.2.1	Радиотехнические системы
	Б3.В.ДВ.2.2	Компьютерные сети
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
26	ПК-7	способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
	Б1.В.ДВ.2.1	Основы художественной композиции
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.7	Инженерная и компьютерная графика
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
27	ПК-8	способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств
	Б1.Б.4	Экономика и организация производства
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
28	ПК-9	готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств
	Б2.В.ДВ.1.1	Теоретические основы конструирования и надежности радиоэлектронных средств
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
	Б3.Б.10	Материалы и компоненты электронных средств
	Б3.Б.12	Прикладная механика
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
	Б3.В.ОД.4	Техническая электродинамика
	Б3.В.ДВ.3.1	Антенны
	Б3.В.ДВ.3.2	Микроволновые устройства
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
29	ПК-10	готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
	Б3.Б.10	Материалы и компоненты электронных средств
	Б3.Б.12	Прикладная механика
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
	Б3.В.ОД.4	Техническая электродинамика
	Б3.В.ОД.6	Схемотехника компьютерных технологий
	Б3.В.ДВ.1.1	Надежность радиоэлектронных средств
	Б3.В.ДВ.1.2	Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах
	Б3.В.ДВ.3.1	Антенны
	Б3.В.ДВ.3.2	Микроволновые устройства
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
30	ПК-11	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.7	Инженерная и компьютерная графика
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
31	ПК-12	готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.7	Инженерная и компьютерная графика
	Б3.Б.9	Метрология, стандартизация и технические измерения
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
		Производственно-технологическая практика
32	ПК-13	готовностью внедрять результаты разработок
	Б1.В.ДВ.1.1	Управление инновационными проектами
	Б1.В.ДВ.1.2	Защита и передача интеллектуальной собственности
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
33	ПК-14	способностью выполнять работы по технологической подготовке производства
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
34	ПК-15	способностью разрабатывать документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии
	Б3.Б.8	Управление качеством электронных средств
35	ПК-16	готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств
	Б3.Б.9	Метрология, стандартизация и технические измерения
36	ПК-17	способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности
	Б2.Б.4	Экология
37	ПК-18	способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств

	Индекс	Содержание
	Б3.В.ОД.3	Интегральные устройства радиоэлектроники
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	ФТД.2	Профессиональный иностранный язык - английский/немецкий
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
38	ПК-19	способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования
	Б3.Б.3	Информационные технологии
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
	Б3.Б.11	Основы управления техническими системами
	Б3.В.ОД.2	Основы радиоэлектроники и связи
	Б3.В.ДВ.1.1	Надежность радиоэлектронных средств
	Б3.В.ДВ.1.2	Тепломассообмен в радиоэлектронных средствах
	Б3.В.ДВ.3.1	Антенны
	Б3.В.ДВ.3.2	Микроволновые устройства
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
39	ПК-20	готовностью проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты
	Б2.Б.2	Физика
	Б2.Б.3	Химия
	Б2.В.ОД.4	Физика полупроводниковых структур
	Б2.В.ДВ.2.1	Физическая химия
	Б2.В.ДВ.2.2	Химическая физика
	Б3.Б.1	Электротехника и электроника
	Б3.Б.2	Физические основы микро- и нанoeлектроники
	Б3.В.ОД.2	Основы радиоэлектроники и связи
40	ПК-21	готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
	ИГА	Итоговая государственная аттестация
41	ПК-22	готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности
	Б1.В.ДВ.1.1	Управление инновационными проектами
	Б1.В.ДВ.1.2	Защита и передача интеллектуальной собственности
42	ПК-23	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей
	Б1.Б.4	Экономика и организация производства
	Б3.В.ОД.5	Системный анализ и методы научно-технического творчества
43	ПК-24	готовностью участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам
	Б1.Б.4	Экономика и организация производства
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
44	ПК-25	готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов
	Б3.Б.8	Управление качеством электронных средств
45	ПК-26	готовностью использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений
	Б2.Б.4	Экология
	Б3.Б.13	Безопасность жизнедеятельности
		Радиомонтажная практика
		Производственно-технологическая практика
46	ПК-27	готовностью к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
		Радиомонтажная практика
47	ПК-28	готовностью к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
		Производственно-технологическая практика
48	ПК-29	способностью принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
	Б3.Б.6	Схемо- и системотехника электронных средств
		Производственно-технологическая практика
49	ПК-30	готовностью осуществлять поверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
	Б3.В.ДВ.1.1	Надежность радиоэлектронных средств
50	ПК-31	способностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
	Б3.Б.9	Метрология, стандартизация и технические измерения
		Производственно-технологическая практика
51	ПК-32	готовностью разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, эксплуатации технологического оборудования
	Б3.Б.5	Технология производства электронных средств
		Производственно-технологическая практика
52	ПСК-1	способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) деталей, узлов и модулей радиоэлектронных средств
	Б3.Б.3	Информационные технологии
53	ПСК-2	способностью оценивать устойчивость конструкций радиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации
	Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств
*		

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план бакалавров '21100001\_62-09-1234-2594.plm.xml', код направления 211000, год начала подготовки 2011

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции											
		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-14	ОК-17	ОК-18
<b>Б1</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>ОК-19</b>	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-3</b>	<b>ПК-7</b>	<b>ПК-8</b>	<b>ПК-13</b>	<b>ПК-22</b>	<b>ПК-23</b>	<b>ПК-24</b>			
Б1.Б.1	История	ОК-17	ОК-18										
Б1.Б.2	Философия	ОК-1	ОК-19	ПК-1									
Б1.Б.3	Иностранный язык	ОК-14											
Б1.Б.4	Экономика и организация производства	ОК-4	ОК-9	ПК-8	ПК-23	ПК-24							
Б1.В.ОД.1	Правоведение	ОК-5											
Б1.В.ОД.2	Социология	ОК-3	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-17						
Б1.В.ОД.3	Русский язык и культура речи	ОК-2											
Б1.В.ДВ.1.1	Управление инновационными проектами	ОК-4	ОК-5	ПК-13	ПК-22								
Б1.В.ДВ.1.2	Защита и передача интеллектуальной собственности	ОК-4	ОК-5	ПК-13	ПК-22								
Б1.В.ДВ.2.1	Основы художественной композиции	ОК-9	ПК-3	ПК-7									
Б1.В.ДВ.2.2	Инженерная психология	ОК-9	ПК-3										
Б1.В.ДВ.3.1	Деловой этикет	ОК-2	ОК-3	ОК-7									
Б1.В.ДВ.3.2	Геополитика	ОК-17	ОК-18										
<b>Б2</b>	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	<b>ОК-8</b>	<b>ОК-9</b>	<b>ОК-10</b>	<b>ОК-11</b>	<b>ОК-12</b>	<b>ОК-13</b>	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-2</b>	<b>ПК-3</b>	<b>ПК-5</b>	<b>ПК-6</b>	<b>ПК-9</b>
		<b>ПК-17</b>	<b>ПК-20</b>	<b>ПК-26</b>									
Б2.Б.1	Математика 1	ОК-10											
Б2.Б.2	Физика	ОК-10	ПК-1	ПК-5	ПК-20								
Б2.Б.3	Химия	ОК-10	ПК-1	ПК-5	ПК-20								
Б2.Б.4	Экология	ОК-9	ПК-1	ПК-17	ПК-26								
Б2.В.ОД.1	Математика 2	ОК-10											
Б2.В.ОД.2	Информатика	ОК-11	ОК-12	ОК-13									
Б2.В.ОД.3	Системные основы радиозлектроники	ОК-8	ПК-2	ПК-3									
Б2.В.ОД.4	Физика полупроводниковых структур	ПК-2	ПК-20										
Б2.В.ДВ.1.1	Теоретические основы конструирования и надежности радиозлектронных средств	ОК-10	ПК-2	ПК-9									
Б2.В.ДВ.1.2	Теоретические основы технологии радиозлектронных средств	ОК-10	ПК-2	ПК-6									
Б2.В.ДВ.2.1	Физическая химия	ОК-10	ПК-5	ПК-20									
Б2.В.ДВ.2.2	Химическая физика	ОК-10	ПК-5	ПК-20									
<b>Б3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>ОК-1</b>	<b>ОК-4</b>	<b>ОК-5</b>	<b>ОК-6</b>	<b>ОК-8</b>	<b>ОК-10</b>	<b>ОК-12</b>	<b>ОК-13</b>	<b>ОК-15</b>	<b>ПК-2</b>	<b>ПК-3</b>	<b>ПК-4</b>
		<b>ПК-5</b>	<b>ПК-6</b>	<b>ПК-7</b>	<b>ПК-8</b>	<b>ПК-9</b>	<b>ПК-10</b>	<b>ПК-11</b>	<b>ПК-12</b>	<b>ПК-13</b>	<b>ПК-14</b>	<b>ПК-15</b>	<b>ПК-16</b>
		<b>ПК-18</b>	<b>ПК-19</b>	<b>ПК-20</b>	<b>ПК-21</b>	<b>ПК-23</b>	<b>ПК-24</b>	<b>ПК-25</b>	<b>ПК-26</b>	<b>ПК-27</b>	<b>ПК-28</b>	<b>ПК-29</b>	<b>ПК-30</b>
		<b>ПК-31</b>	<b>ПК-32</b>	<b>ПСК-1</b>	<b>ПСК-2</b>								
Б3.Б.1	Электротехника и электроника	ПК-4	ПК-20										
Б3.Б.2	Физические основы микро- и нанозлектроники	ПК-2	ПК-3	ПК-20									
Б3.Б.3	Информационные технологии	ОК-12	ОК-13	ПК-3	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-19	ПСК-1			
Б3.Б.4	Основы конструирования электронных средств	ОК-8	ПК-2	ПК-7	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-18	ПСК-2			

