

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального 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 специальности подготовки

**210601.65 Радиоэлектронные системы и комплексы**

Специализации

- 1. Радиолокационные системы и комплексы**
- 2. Радиоэлектронные системы передачи информации**
- 8. Радиоэлектронные системы космических комплексов**

Уровень основной образовательной программы – специалитет

Форма обучения – очная

Факультет РТФ – Радиотехнический факультет

Профилирующая кафедра РТС – кафедра радиотехнических систем

Томск 2012

## Лист согласований

Основная образовательная программа ООП составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по специальности 210601.65 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 23 декабря 2010 г., № 2024,

рассмотрена и утверждена на заседании кафедры РТС «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г., протокол № \_\_\_\_\_.

Отв. разработчик: зав. кафедрой РТС \_\_\_\_\_ Шарыгин Г.С.  
(должность, кафедра) (подпись)

Разработчики: профессор каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Денисов В.П.
профессор каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Акулиничев Ю.П.
профессор каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Тисленко В.И.
доцент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Голиков А.М.
доцент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Бернгардт А.С.
доцент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Мещеряков А.А.
доцент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Савин А.А.ю
ассистент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Охремчук Д.О.
ассистент каф. РТС (должность, кафедра)	_____	Куприц В.Ю.

Зав. кафедрой РТС \_\_\_\_\_ Шарыгин Г.С.  
(подпись)

Декан РТФ \_\_\_\_\_ Демидов А.Я  
(подпись)

Представители работодателей:

Зам. генерального директора  
ОАО «ИСС» им. М.Ф. Решетнева \_\_\_\_\_ Кукушкин С.Г.

Генеральный директор ЗАО «НПФ «Микран» \_\_\_\_\_ Доценко В.В.

Генеральный директор Томского филиала  
«Томсктелеком» ОАО «Сибирьтелеком» \_\_\_\_\_ Махорин А.И.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения .....	5
1.1. Основная образовательная программа (определение) .....	5
1.2. Нормативные документы для разработки ООП .....	5
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы ВПО .....	5
1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ООП специалитета .....	6
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП .....	7
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	7
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	7
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	7
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника .....	7
3. Компетенции выпускника ООП, формируемые в результате освоения программы ..	9
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по специальности подготовки 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» .....	12
4.1. Календарный учебный график .....	12
4.2. Рабочие учебные планы подготовки специалистов по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» со специализациями ....	13
4.2.1. Рабочий учебный план со специализацией «Радиолокационные системы и комплексы» .....	14
4.2.2. Рабочий учебный план со специализацией «Радиоэлектронные системы передачи информации» .....	28
4.2.3. Рабочий учебный план со специализацией «Радиоэлектронные системы космических комплексов» .....	42
4.3. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и модулей .....	56
4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы .....	161
4.4.1. Программы учебных практик .....	161
4.4.2. Программы производственных практик .....	163
4.4.3. Организация научно-исследовательской работы студентов .....	166
5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» .....	167
5.1. Кадровое обеспечение .....	167
5.2. Материально-техническое обеспечение .....	167

5.3. Информационно-библиотечное обеспечение .....	168
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников .....	169
7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися. ....	173
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	173
7.2. Итоговая государственная аттестация выпускников ООП .....	173
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся .....	177
8.1. Рейтинговая система оценки успеваемости студентов .....	177
Приложение 1. Матрица соответствия компетенций и формирующих их составных частей ООП по специальности подготовки 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» .....	178

## **1. Общие положения**

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

Основная образовательная программа специалитета, реализуемая ТУСУРОм по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и специализациям «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации» и «Радиоэлектронные системы космических комплексов» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную вузом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующей специальности высшего профессионального образования.

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 специалитета 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) по специальности высшего профессионального образования (ВПО), квалификация (степень) «специалист», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 декабря 2010 г., № 2024;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- 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 специалитета.**

В области воспитания ООП специалитета 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 специалитета составляет 5,5 лет.**

**1.3.3. Трудоемкость ООП специалитета составляет 330 ЗЕТ.**

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

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

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

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

Область профессиональной деятельности специалистов включает исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании колебаний и волн и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств.

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

Объектами профессиональной деятельности специалистов являются радиоэлектронные системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментальной отработки, подготовки к производству и технического обслуживания.

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

Специалист по специальности подготовки 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- сервисно-эксплуатационная.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится специалист, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками университета и работодателями – потребителями специалистов в процессе целевой и индивидуальной подготовки, производственных практик и дипломирования.

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

Специалист по специальности подготовки 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*проектно-конструкторская деятельность:*

- анализ состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- определение цели и постановка задач проектирования;
- согласование технических условий и заданий на проектируемую радиоэлектронную систему, расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы;
- разработка технических заданий, требований и условий на проектирование отдельных подсистем и устройств;
- разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- проектирование конструкций электронных средств;
- выбор оптимальных проектных решений на всех этапах проектного процесса от технического задания до производства изделий, отвечающих целям функционирования, технологии производства и обеспечения характеристик объекта, определяющих его качество;

- выпуск технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;
- участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем;  
*научно-исследовательская деятельность:*
- построение математических моделей типичных объектов и процессов, выбор метода исследования и разработка алгоритма его реализации;
- оптимизация радиоэлектронных систем и комплексов с использованием статистических, вариационных и других методов;
- моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- реализация программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- составление обзоров и отчетов по результатам исследований;  
*организационно - управленческая деятельность:*
- организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений;
- разработка планов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных организационных решений, обеспечивающих реализацию требований по качеству продукции, ее стоимости, срокам исполнения, экологической безопасности и охраны труда;  
*производственно - технологическая:*
- подготовка технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для производства радиоэлектронной аппаратуры;
- разработка и внедрение технологических процессов настройки, испытаний и контроля качества изделий;
- авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов;
- участие в работах по технологической подготовке производства;  
*сервисно - эксплуатационная деятельность:*
- эксплуатация и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;
- ремонт и настройка радиоэлектронных устройств.

## **2.5. Базовые предприятия-работодатели – потребители специалистов по специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы».**

- ЗАО «НПФ «Микран», г. Томск.
- ОАО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Железногорск, Красноярского края.
- Томский филиал ОАО «Сибирьтелеком», г. Томск.
- ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики», г. Омск.
- ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь», г. Каменск-Уральский.

С указанными предприятиями ТУСУР согласует основное содержание настоящей ООП или ее разделов, определяет конкретные объекты, виды и задачи профессиональной деятельности выпускников по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и специализациям «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации» и «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

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

«Результаты освоения ООП специалитета определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Общекультурные компетенции:

- способен к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- способен логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-4);
- способен использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- способен к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- способен критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- способен осознавать социальную значимость будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способен использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способен 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);
- способен владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);
- способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
- способен владеть одним из иностранных языков как средством делового общения (ОК-14);
- способен владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);
- способен владеть средствами самостоятельного, методически
- правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);
- способен уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);
- способен понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18);
- способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-19).

Общепрофессиональные компетенции:

- способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способен выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готов учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способен владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей (ПК-4);
- способен владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способен применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);

*проектно-конструкторская деятельность:*

- способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования (ПК-8);
- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств (ПК-9);
- способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств (ПК-10);
- способен выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса (ПК-11);
- способен осуществлять выпуск технической документации (ПК-12);
- способен участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем (ПК-13);

*научно-исследовательская деятельность:*

- способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ (ПК-14);
- способен изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники (ПК-15);
- способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений (ПК-16);
- способен к реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов (ПК-17);

*организационно-управленческая деятельность:*

- способен организовывать работу коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения (ПК-18);
- способен разрабатывать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управлять ходом их выполнения (ПК-19);

*производственно-технологическая деятельность:*

- способен осуществлять подготовку технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для автоматизированного производства радиоэлектронной аппаратуры (ПК-20);

- способен принимать участие в работах по технологической подготовке производства (ПК-21);
- готов осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов (ПК-22);
- способен обеспечивать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращать экологические нарушения (ПК-23);  
*сервисно-эксплуатационная деятельность:*
- способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов (ПК-24);
- способен осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения (ПК-25).

*Профессионально-специализированные компетенции (связанные со специализацией 1 Радиолокационные системы и комплексы):*

- способен проводить анализ и синтез радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью (ПСК-1.1);
- способен оценивать основные характеристики радиолокационных систем (ПСК-1.2);
- способен оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества (ПСК-1.3);
- способен решать задачи распознавания радиолокационных объектов (ПСК-1.4);
- способен проводить моделирование радиолокационных систем и устройств (ПСК-1.5).

*Профессионально-специализированные компетенции (связанные со специализацией 2 – Радиолокационные системы передачи информации):*

- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации (ПСК-2.1);
- способен оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи (ПСК-2.2);
- способен проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем (ПСК-2.3);
- способен проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (ПСК-2.4).

*Профессионально-специализированные компетенции (связанные со специализацией 8 Радиолокационные системы космических комплексов):*

- способен владеть общими принципами построения и функционирования космических радиотехнических комплексов (ПСК-8.1);
- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов (ПСК-8.2);
- способен использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов (ПСК-8.3);
- способен выбрать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям (ПСК-8.4);
- способен формировать и принимать решения по обеспечению информационной безопасности радиоэлектронных систем космических комплексов (ПСК-8.5);
- способен оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов (ПСК-8.6).

Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП приведена в приложении 1.



**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП по специальности подготовки 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы»**

**4.1. Календарный учебный график.**

**4.2. Рабочие учебные планы подготовки специалистов по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» со специализациями:**

- 1. «Радиолокационные системы и комплексы».**
- 2. «Радиоэлектронные системы передачи информации».**
- 8. «Радиоэлектронные системы космических комплексов».**

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

Ввиду значительного объема рабочих программ ниже представляются их аннотации.

#### Аннотация дисциплины С1.Б.1 «История»

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

#### **2. Цели и задачи дисциплины**

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов целостного восприятия исторического пути России, а также понимания специфических особенностей ее исторического развития и их влияния на место и роль Российского государства в мировом историческом процессе.

Основными задачами изучения дисциплины «Истории» являются:

- 1) обеспечение гуманитарной подготовки будущей профессиональной деятельности студентов;
- 2) формирование понимания закономерностей и направлений мирового исторического процесса, формирование научного представления об основных этапах в истории человечества и в истории России;
- 3) формирование представления об истории как науке, ее месте в системе гуманитарного знания;
- 4) выявление в экономическом, общественно-политическом и социальном развитии России общих и особенных признаков по сравнению с другими народами и государствами;
- 5) изучение и понимание наиболее сложных, переломных страниц отечественной истории, наиболее ярких исторических событий и достижений народов российского государства, что должно способствовать формированию чувства патриотизма и гражданственности.

#### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «История» направлен на формирование следующих общекультурных компетенций:

- ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- ОК-8 – способность осознать социальную значимость будущей профессии, высокая мотивация к выполнению профессиональной деятельности;
- ОК-9 – способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально-значимые проблемы и процессы;
- ОК-17 – способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия;
- ОК-18 – способность понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества;
- ОК-19 – способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные закономерности исторического процесса этапы исторического развития России, а также место и роль России в истории человечества и в современном мире.

**Уметь:**

- анализировать и оценивать социальную информацию планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

**Владеть:**

- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, навыками критического восприятия информации.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Становление древнерусской государственности; Русские земли в условиях феодальной раздробленности и монголо-татарского завоевания (XII-XV вв.).
3. Образование единого централизованного русского государства. Становление самодержавия.
4. Образование Российской империи. Складывание российского абсолютизма (XVIII-первая половина XIX вв.); Модернизация России во второй половине XIX – начале XX вв.
5. Россия (СССР) в 1917-1941 гг.
6. Вторая мировая война. Великая Отечественная война советского народа (1939-1945 гг.).
7. СССР во второй половине 40-х гг. – конце 80-х гг. XX в.
8. Современная Россия. Становление новой российской государственности (1990-2000 гг.).

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, практические занятия 51 час, самостоятельная работа 23 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом во 2 семестре.**

## Аннотация дисциплины С1.Б.2 «Философия»

1. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 ЗЕТ (180 часов)

### 2. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование целостного мировоззрения, определение своего места в обществе с позиций актуальной современной гуманистической установки, развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности, усвоение идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

#### Основными задачами курса являются:

- 1) создание целостного представления о процессах и явлениях в природе и обществе;
- 2) 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;
- 3) выявление возможностей современных методов познания;
- 4) формирование культуры мышления, осмысление современных эτικο-эстетических установок, регулирующих отношения человека к человеку, человека к обществу и человека к окружающей среде;
- 5) развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям;
- 6) овладение умениями и навыками работы с оригинальными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями.

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

### 4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 – способность осознавать социальную значимость будущей профессии, высокая мотивация к выполнению профессиональной деятельности;

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

ОК-19 – способность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы.

#### В результате изучения дисциплины студент должен:

##### Знать:

- основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.

##### Уметь:

- формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

##### Владеть:

- навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Философия в системе современной культуры.
2. Философия Древнего востока.
3. Античная философия.
4. Философия Средних веков.
5. Философия эпохи Возрождения. Возрожденческий гуманизм. Философия Нового времени.
6. Немецкая классическая философия.
7. Русская философия.
8. Западноевропейская философия конца XIX - начала XX вв.
9. Философский смысл проблемы бытия.
10. Философское учение о материи.
11. Проблема развития в философии.
12. Философский смысл проблемы сознания.
13. Социальная философия.
14. Философская антропология.
15. Теория познания.
16. Философские проблемы науки и техники.
17. Экология и глобальные проблемы человечества.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 72 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 5 семестре.**

## **Аннотация дисциплины С1.Б.3 «Иностранный язык»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель изучения дисциплины – практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка как в повседневном, так и в профессиональном общении.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОК-14 – способность владеть одним из иностранных языков как средством делового общения;

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- лексический минимум иностранного языка в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера;

#### **Уметь:**

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

#### **Владеть:**

- иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников.

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

- 1) Введение в учебный курс «Иностранный язык»;
- 2) Иностранный язык для общих целей.
- 3) Иностранный язык для академических целей.
- 4) Иностранный язык для делового общения.
- 5) Иностранный язык для профессиональных целей.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 140 часов, самостоятельная работа 148 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетами в 1-3 семестрах и экзаменом в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины С1.Б.4 «Экономика и организация производства»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов)**

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Изучение основных положений экономической теории и практических вопросов экономики и организации производства:

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-4 - способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;

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

ОК-18 - способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества.

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

##### **Знать:**

- основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.

##### **Уметь:**

- находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях.

##### **Владеть:**

- методами анализа социально-значимых проблем и процессов.

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

1) Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории. Микроэкономика.

2) Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда.

3) Модели контроля взаимодействия открытых систем, рассмотрены вопросы инструментального определения соответствия аналоговых и цифровых систем передачи и сетей телекоммуникаций установленным требованиям, приведена классификация используемых для этой цели методов измерений, анализа и тестирования.

4. Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 7 семестре.**

## **Аннотация дисциплины С1.В.1 «Русский язык»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Цель изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» состоит в формировании у студентов умений правильно оценивать языковые факты и отбирать языковые средства в зависимости от содержания, сферы и условий общения.

Задачи изучения дисциплины:

- повышение общей культуры речи;
- формирование 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.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам гуманитарного, социального и экономического цикла.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

ОК-2 – способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь.

**В результате изучения дисциплины 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 нормами литературного языка;
- продуцировать тексты разных жанров в устной и письменной формах
- обнаруживать речевые ошибки на всех уровнях структуры языка

**Владеть:**

- основами составления деловых бумаг.

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

1. Понятие культуры речи. Коммуникативные и языковые компетенции.
2. Краткая история русского языка
3. Формы существования языка
4. Основные нормы литературного русского языка.
5. Функциональные стили речи. Официально-деловой стиль речи. Деловая письменная речь. Научный стиль речи. Правила написания некоторых жанров научного стиля.
6. Лексические нормы.
7. Выразительные средства языка. Стилистические свойства слов.
8. Грамматические нормы. Синтаксические нормы.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом – 1 семестр.

## Аннотация дисциплины С1.В.2 «Культурология»

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

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Цели: познакомить студентов с современными научными представлениями о культуре; закономерностях развития мировой и национальной культур; истории культуры; специфике основных культурно-исторических типов, сложности и перспективах современной социокультурной ситуации.

Задачи:

- формирование у студентов представления о сущности культуры, ее роли в человеческой жизни, базисных ценностях культуры, основных исторических типах культур;
- формирование у студентов системного представления о специфике различных цивилизаций, их месте и значении в системе мировой культуры;
- формирование навыков культурной толерантности и готовности к позитивному восприятию различных национальных обычаев и ментальных особенностей;
- формирование навыков эффективного межкультурного взаимодействия и проявления расовой, национальной и этнической толерантности;
- формирование представлений о специфике культуры России и русской культуры, ее месте в системе мировой культуры; о культурно-исторических достопримечательностях Сибири и г. Томска.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам гуманитарного, социального и экономического цикла.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

ОК-17 – способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** что такое культура; различные типы культур их специфику, роль нравственной культуры в современной социокультурной ситуации.

**Уметь:** уважительно относиться к мировому культурно-историческому наследию, проявлять национальную, религиозную терпимость.

**Владеть:** навыками и умениями нравственной культуры и эффективного межкультурного взаимодействия.

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

1. Культурология в системе гуманитарного знания.
2. Основные концепции и дефиниции культуры. Типология культур.
3. Исторические типы культур. Запад. Восток.
4. Место и роль русской культуры в мировой культуре.
5. Европейская культура XIX-XX вв.
6. Культуры Востока в XIX-XX вв.
7. Культура и глобальные проблемы современности.

**6. Виды учебной работы:** лекции 24 часа, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 48 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в I семестре.

## **Аннотация дисциплины С1.В.3 «История радиотехники»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить обучающихся с научными и техническими истоками и основополагающими техническими достижениями в области радиоэлектроники, процессом научно-технического творчества и ролью личностей в истории радио.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам гуманитарного, социального и экономического цикла.

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса – все предшествующие дисциплины учебного плана.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

ОК-17 – способность уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия.

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- хронологию основных событий, связанных с историей радиоэлектроники.

**Уметь:**

- находить аналогии, закономерности и понимать особенности научно-технического творчества и технического прогресса в области радиоэлектроники.

**Владеть:**

- способностью извлекать уроки из исторического наследия в своей профессиональной деятельности.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. I-XVII века – эпоха накопления знаний. Исследования в области электричества и магнетизма, распространения звука, математики. Развитие средств обмена информацией.

2. XVIII век - первые серьезные исследования в области электричества.

3. XIX век – век промышленной революции, время рождения паровой машины, телефона и радио. Роль российских ученых.

4. Процесс и история изобретения радио.

5. Первая половина XX века – время великих изобретений в радиоэлектронике. Лавинообразный процесс расширения применений радио.

6. Вторая половина XX века – время великих достижений в области технологий. Эпоха вычислительных машин.

7. Тенденции и перспективы развития радиоэлектроники в XXI веке.

**6. Виды учебной работы:** Лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 18 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом – 9 семестр.

## **Аннотация дисциплины: С1.ДВ.1 «Основы трудового законодательства»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** Дать студентам основные знания о правоведении, в том числе по вопросам гражданского права.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные правовые системы современности, понятие гражданского правоотношения, физические и юридические лица, право собственности, трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение

**Уметь:**

- составлять трудовой договор (контракт), анализировать административные правонарушения и административную ответственность.

**Владеть:**

- нормами права и нормативно-правовыми актами, основными правовыми системы современности, основами международного права.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Государство и право. Их роль в жизни общества.
- 2) Особенности федеративного устройства России.
- 3) Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица.
- 4) Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.
- 5) Административные правонарушения и административная ответственность.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 38 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины: С1.ДВ.1' «Правоведение»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** Дать студентам основные знания о правоведении, в том числе по вопросам гражданского, уголовного, экологического права.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные правовые системы современности, понятие гражданского правоотношения, физические и юридические лица, право собственности, трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение

**Уметь:**

- составлять трудовой договор (контракт), анализировать административные правонарушения и административную ответственность.

**Владеть:**

- нормами права и нормативно-правовыми актами, основными правовыми системы современности, основами международного права.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Государство и право. Их роль в жизни общества.
- 2) Особенности федеративного устройства России.
- 3) Правонарушение и юридическая ответственность.
- 4) Уголовная ответственность за совершение преступлений.
- 5) Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 38 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины: С1.ДВ.2 «Бизнес-планирование»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 ЗЕТ (36 часов)**

**2. Цели и задачи дисциплины:** Дать студентам основные сведения о планировании деятельности фирм различных организационно-правовых форм и научить их составлять бизнес-планы.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-5 – способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;

ОК-7 – способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные правовые системы современности, понятие гражданского правоотношения, физические и юридические лица, право собственности, трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

**Уметь:**

- составлять бизнес-планы.

**Владеть:**

- способностью наметить пути и выбрать средства достижения целей бизнес-планирования.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Методы экономической теории.
- 2) Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение.
- 3) Планирование бизнес-проектов.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 19 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 8 семестре.**

## **Аннотация дисциплины: С1.ДВ.2' «Экономика малого бизнеса»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 ЗЕТ (36 часов)**

**2. Цели и задачи дисциплины:** Познакомить студентов с экономическими вопросами деятельности малых предприятий, научить их планировать и реализовывать экономические проекты в деятельности малых фирм и индивидуальном предпринимательстве.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число дисциплин по выбору вариативной части гуманитарного, социального и экономического цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-5 – способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;

ОК-7 – способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные правовые системы современности, понятие гражданского правоотношения, физические и юридические лица, право собственности, трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

**Уметь:**

- планировать и реализовывать экономические проекты в деятельности малых фирм и индивидуальном предпринимательстве.

**Владеть:**

- способностью наметить пути и выбрать средства достижения целей деятельности малого предприятия.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Экономика малых предприятий.
- 2) Налоговое законодательство.
- 3) Планирование экономических проектов.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 19 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 8 семестре.**

## Аннотация дисциплины С2.Б.1 «Математика»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 23 ЗЕТ (828 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель изучения дисциплины – приобретение учащимися знаний, умений и навыков, необходимых для овладения выбранной специальностью, самостоятельного изучения специальной литературы; освоение методов математического исследования прикладных вопросов по специальности; приобретение умения осуществлять выбор математических методов при решении прикладных задач; обеспечение непрерывности математического образования обучающихся на старших курсах.

Основными задачами изучения курса «Математика» являются:

- освоение методов математического анализа и моделирования;
- обеспечение знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- определения основных понятий курса математики (вектор, функция; производная, интеграл, определитель, минор, ранг матрицы, дифференциальное уравнение, числовой ряд, степенной ряд и др.);
- свойства операций над векторами, свойства геометрических фигур, свойства функций, интегралов, определителей и др.;
- способы решения задач векторным и координатным методами, способы составления уравнений прямых и плоскостей в пространстве;
- различные способы решения систем линейных уравнений;
- теорию матриц и определителей, способы вычисления определителей, ранга матрицы;
- правила выполнения действий над комплексными числами, записанными в алгебраической и тригонометрической формах.

**Уметь:**

- применять производную к исследованию функций одной и нескольких переменных;
- доказывать теоремы по всем изучаемым разделам и темам курса математики;
- использовать методы решения задач, имеющих большое значение в практических приложениях;
- осуществлять выбор математических методов при решении прикладных задач.

**Владеть:**

- навыками изучения специальной литературы, самостоятельного пополнения профессиональных знаний;
- навыками овладения методами математического исследования прикладных вопросов по специальности.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Введение.
- 2) Аналитическая геометрия и линейная алгебра (Определители и матрицы, Векторная алгебра, Векторные пространства и линейные отображения, Аналитическая геометрия);
- 3) Дифференциальное и интегральное исчисление (Последовательности и введение в математический анализ, Дифференциальное исчисление функции одной переменной, Исследование функций и построение графиков, Интегральное исчисление, Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, Дифференциальные уравнения, Числовые и функциональные ряды, Гармонический анализ);
- 4) Математическая физика (Численные методы, Кратные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля, Теория функции комплексного переменного, Уравнения математической физики).

**6. Виды учебной работы:** лекции 140 часов, практические занятия 263 часа, самостоятельная работа 281 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменами в 1-4 семестрах.

## Аннотация дисциплины С2.Б.2 «Физика»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 17 ЗЕТ (612 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Цель преподавания физики заключается в формировании у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в аспирантуре. Она дает цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает специалистов необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах.

Задачами курса являются:

- ознакомление студентов с современной физической картиной мира,
- приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,
- изучение теоретических методов анализа физических явлений,
- обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми специалисту придется сталкиваться при создании новых технологий,
- выработка у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомление с историей развития физики.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина входит в базовый цикл математических и естественнонаучных дисциплин.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика (дифференциальное и интегральное исчисление).

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

**Уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных проблем.

**Владеть:**

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях и, в первую очередь, в области экологической безопасности;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретации результатов эксперимента.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Механика
2. Молекулярная физика и термодинамика
3. Электричество
4. Магнетизм
5. Колебания и волны
6. Волновая оптика
7. Квантовая оптика
8. Квантовая физика и физика атома
9. Элементы физики твердого тела

**6. Виды учебной работы:** лекции 106 часов, лабораторные работы 106 часов, практические занятия 106 часов, самостоятельная работа 186 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменами в 1, 2 и 3 семестрах.

## Аннотация дисциплины С2.Б.3 «Химия»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи дисциплины:** познакомить студентов с физико-химическими основами современной элементной базы радиоэлектронной аппаратуры.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные химические понятия и законы.

**Уметь:**

- применять химические законы для решения практических задач.

**Владеть:**

- навыками практического применения законов химии.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Химические элементы и их свойства.
2. Химические соединения.
3. Химические превращения и химические реакции.
4. Основные закономерности неорганической химии.
5. Основные закономерности органической химии.
6. Химические технологии в радиоэлектронике.

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 34 часа, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом во 2 семестре.**

## Аннотация дисциплины С2.Б.4 «Экология»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Экология» является формирование экологически ориентированного мышления и активной позиции в стремлении сохранить природу, получение научных знаний об основах устойчивого развития общества и природы, о правах и обязанностях граждан в отношении к окружающей природной среде.

Основными задачами изучения дисциплины «Экология» являются:

- 1) формирование теоретических основ экологических знаний и их прикладных аспектов;
- 2) формирование представления о закономерностях организации и функционирования биосферы, взаимодействия живых организмов со средой обитания и между собой;
- 3) выработка адекватного представления о месте и роли человека в природе;
- 4) ознакомление с принципами оценки степени антропогенного воздействия на природу и здоровье людей;
- 5) ознакомление с прогнозами развития цивилизации и путями решения проблем глобального экологического кризиса;
- 6) формирование эколого-экономического подхода к решению социально-экономических задач.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Экология» направлен на формирование следующих компетенций:

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные экологические понятия,
- структуру экосистем и биосферы,
- взаимодействие человека и среды,
- законы функционирования биологических систем,
- проблемы взаимодействия мировой цивилизации с природой и пути их разумного решения,
- экологическое моделирование,
- экологические принципы охраны природы и рационального природопользования;

**Уметь:**

- применять полученные знания по экологии для изучения других дисциплин,
- выявлять причинно-следственные связи влияния человека на природу,
- уметь оперировать экологическими знаниями в профессиональной деятельности;

**Владеть:**

- основами нравственного и физически здорового образа жизни,
- методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Основы экологии и здоровья человека.
2. Структура экосистемы и биосферы.
3. Взаимодействие человека и среды.
4. Законы функционирования биологических систем.
5. Проблемы взаимодействия мировой цивилизации с природой и пути их разумного решения.
6. Экологическое моделирование.
7. Экологические принципы охраны природы и рационального природопользования.
8. Экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается:** зачетом в 9 семестре.

## Аннотация дисциплины С2.В.1 «Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Изучение статистических свойств случайных событий и величин, знакомство с типичными методами решения вероятностных задач, овладение методами статистической обработки результатов наблюдений, измерений и моделирования, подготовка к применению статистических методов в анализе и синтезе радиотехнических цепей и систем, в кодировании и защите информации.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины: Математика, разделы: "Векторный анализ", "Дифференциальное и интегральное исчисление".

Изучение дисциплины необходимо для последующего освоения всех системотехнических дисциплин.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ОК-10 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-1 - способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-5 - владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- способы статистического описания случайных событий и величин;
- основные закономерности, связывающие статистические характеристики случайных событий и величин.
- основные дискретные и непрерывные распределения случайных величин и свойства этих распределений;
- смысл и постановку задач двух основных направлений математической статистики - испытания статистических гипотез и оценивания параметров распределений;
- основные методы статистической обработки экспериментальных, наблюдательных и имитационных данных, оценки их точности и надежности.

#### **Уметь:**

- рассчитывать вероятности событий в типичных статистических моделях, числовые характеристики одномерных и многомерных случайных величин по их распределениям, моменты и распределения функций случайных аргументов;
- обрабатывать экспериментальные, наблюдательные и имитационные данные, оценивать их точность и надежность.

**Владеть:**

- навыками представления, описания и анализа случайных событий и величин;
- навыками обработки экспериментальных данных

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение
2. Случайные события и вероятности
3. Случайные величины и распределения вероятностей
4. Системы непрерывных случайных величин и многомерные распределения
5. Статистическая зависимость в двумерной системе
6. Многомерное нормальное распределение
7. Функции случайных аргументов
8. Выборка и выборочные характеристики
9. Оценка параметров распределений
10. Испытание статистических гипотез

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, практические занятия 34 часа, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом - 4 семестр.**

## **Аннотация дисциплины С2.ДВ.1 «Научно-исследовательская работа теоретического направления»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 20 ЗЕТ (720 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель: дать знания основ научно-исследовательской работы, постановки задачи, проведения исследования, обработки результатов и подготовки публикации.

Задачи дисциплины – привить студентам навыки научно-исследовательской работы;

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору математического и естественнонаучного цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-4 – способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;

ОК-6 – способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-7 – способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;

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

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

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

#### **Знать:**

- структуру научного знания;
- структуру научного исследования как деятельности.

#### **Уметь:**

- формулировать задачи и применять методы научного исследования, отражающие состояние данной научной области.

#### **Владеть:**

- системой базовых знаний по специальности и смежным наукам.

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

1. Обзор текущей научной литературы по теме.
2. Выбор метода решения задачи. Построение моделей.
3. Усвоение аналитической и численной или экспериментальной методик решения задачи.
4. Составление плана проведения экспериментальных исследований.
5. Обоснование принимаемых приближений.
6. Проведение экспериментальных исследований.
7. Аналитические вычисления и/или численное решение.
8. Обработка результатов экспериментальных исследований.
9. Сравнение полученных результатов с опубликованными экспериментальными данными.
10. Подготовка научной статьи или подробного научного обзора.

**6. Виды учебной работы:** лабораторные работы 138 часов, практические занятия 208 часов, контроль самостоятельной работы 104 часа, самостоятельная работа 270 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетами в 5-10 семестрах.

## **Аннотация дисциплины С2.ДВ.1' «Научно-исследовательская работа экспериментального направления»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 20 ЗЕТ (720 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью проведения научно-исследовательской работы экспериментального направления является овладение студентами навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины: привить студентам навыки самостоятельной научно-исследовательской работы.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору математического и естественнонаучного цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-4 – способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность;

ОК-6 – способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-7 – способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;

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

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

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

#### **Знать:**

- структуру научного знания и научного исследования как деятельности.

#### **Уметь:**

- формулировать задачи и применять методы экспериментального научного исследования, отражающие состояние данной научной области.

#### **Владеть:**

- системой базовых знаний по специальности и смежным наукам.

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

1. Обзор текущей научной журнальной литературы по теме.
2. Постановка задачи и планирование эксперимента.
3. Обоснование принимаемых приближений.
4. Проведение экспериментальных исследований.
5. Обработка результатов экспериментальных исследований.
6. Сравнение полученных результатов с опубликованными экспериментальными данными.
7. Подготовка научной статьи или подробного научного обзора.

**6. Виды учебной работы:** лабораторные работы 138 часов, практические занятия 208 часов, контроль самостоятельной работы 104 часа, самостоятельная работа 270 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетами в 5-10 семестрах.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.1 «Информационные технологии 1. Введение в информатику»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Курс знакомит студентов с назначением и принципом действия современных персональных компьютеров, основами алгоритмизации и технологии программирования научно-технических задач, языками программирования высокого уровня, технологии обработки и отладки программ, современным программным обеспечением, методами решения типовых инженерных задач и их программной реализацией.

Задачами 1 части курса «Введение в информатику» являются:

- дать начальные сведения о программно-аппаратном обеспечении современных компьютеров;
- дать начальные сведения о вычислительных сетях разного уровня;
- ознакомить обучающихся с системами счисления и цифровыми потоками, циркулирующими в ЭВМ;
- ознакомить обучающихся с прикладными программами, используемыми в компьютерах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Требования к начальной подготовке соответствуют требованиям, предъявляемым к выпускникам средних школ по математике, физике и информатике при поступлении в вуз.

Специальной подготовки для освоения данной дисциплины не требуется.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- 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.

**Владеть:**

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Начальные сведения об аппаратном обеспечении.
3. Начальные сведения о программном обеспечении.
4. Начальные сведения о локальной вычислительной сети.
5. Системы счисления.
6. Понятие о прикладных программах.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в I семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.1 «Информационные технологии 1. Введение в информатику»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Курс знакомит студентов с назначением и принципом действия современных персональных компьютеров, основами алгоритмизации и технологии программирования научно-технических задач, языками программирования высокого уровня, технологии обработки и отладки программ, современным программным обеспечением, методами решения типовых инженерных задач и их программной реализацией.

Задачами 1 части курса «Введение в информатику» являются:

- дать начальные сведения о программно-аппаратном обеспечении современных компьютеров;
- дать начальные сведения о вычислительных сетях разного уровня;
- ознакомить обучающихся с системами счисления и цифровыми потоками, циркулирующими в ЭВМ;
- ознакомить обучающихся с прикладными программами, используемыми в компьютерах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Требования к начальной подготовке соответствуют требованиям, предъявляемым к выпускникам средних школ по математике, физике и информатике при поступлении в вуз.

Специальной подготовки для освоения данной дисциплины не требуется.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- 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.

**Владеть:**

- методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Начальные сведения об аппаратном обеспечении.
3. Начальные сведения о программном обеспечении.
4. Начальные сведения о локальной вычислительной сети.
5. Системы счисления.
6. Понятие о прикладных программах.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 1 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.2 «Информационные технологии 2. Языки программирования высокого уровня»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Курс знакомит студентов с назначением и принципом действия современных персональных компьютеров, основами алгоритмизации и технологии программирования научно-технических задач, языками программирования высокого уровня, технологии обработки и отладки программ, современным программным обеспечением, методами решения типовых инженерных задач и их программной реализацией.

Задачами 2 части курса «Языки программирования высокого уровня» являются:

- ознакомить студентов с языками программирования высокого уровня и их назначением;
- научить студентов работать в среде MatLab.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

8. Языки программирования.

9. Программирование в MatLab.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 34 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 40 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом во 2 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.3 «Информационные технологии 3. Программирование на языке Borland C»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Задачей 3 части курса «Программирование на языке Borland C» является:

- ознакомить студентов с языком программирования Borland C и научить их работать в среде этого языка.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

10. Интегрированная среда Borland C.

11. Элементы программирования.

12. Арифметические и логические операции.

13. Указатели и массивы.

14. Функции языка Си.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 3 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.4 «Информационные технологии 4. Программирование на языке Visual C»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Задачей 3 части курса «Программирование на языке Visual C» является:

- ознакомить студентов с языком программирования Visual C и научить их работать в среде этого языка.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

15. Основы языка C и C++.

16. Создание собственных библиотек функций.

17. Специфика программирования под Windows.

18. Написание первой программы на WinAPI.

19. Разбор функций создания основных графических объектов программы.

20. Схема перемещения сообщения в Windows.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 34 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 40 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.1.5 «Информационные технологии 5. Программирование в System Verilog»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи изучения дисциплины** «Информационные технологии» заключаются в обеспечении базовой подготовки студентов в области использования средств вычислительной техники и ознакомлении с основами проектирования и программирования.

Задачей 3 части курса «Программирование в System Verilog» является:

- ознакомить студентов с программной средой System Verilog и научить их работать в этой среде.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОК-11 – 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-12 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

ОК-13 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

21. Введение. Основные понятия. Описание критических цепей.

22. Архитектура текстового окружения.

23. Описание интерфейсов.

24. Модуль Checker. SVA Checker, assertion property. Структура файлов и каталогов тестового окружения. Конфигурирование и симуляция.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.2 «Инженерная и компьютерная графика»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час.)**

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Учебная дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» рассматривает теоретические и практические аспекты компьютерного построения электронных моделей, макетов, чертежей и конструкторских документов изделий в полном соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Цель изучения компьютерной графики – дать краткие сведения о графической программе AutoCAD, показать, как на основе компьютера выполнять электронные модели, макеты, основные чертежи и конструкторские документы изделий в полном соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7: способность применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-20: способность осуществлять подготовку технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для автоматизированного производства радиоэлектронной аппаратуры.

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

**Знать:** методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования.

**Уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации.

**Владеть:** методами и средствами разработки и оформления технической документации.

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

- 5.1. Электронные модели и макеты
- 5.2. Теоретические основы инженерной графики
- 5.3. Чертежи и документы
- 5.4. Электрическая принципиальная схема

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, контроль курсовой работы 17 часов, самостоятельная работа 37 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** дифференцированным зачетом по дисциплине в 1 семестре и дифференцированным зачетом по курсовой работе во 2 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.3 «Радиоматериалы и радиокомпоненты»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** познакомить студентов со свойствами и назначением радиоматериалов и радиокомпонентов. Подготовить студентов к рациональному выбору радиоматериалов и радиокомпонентов при разработке радиоэлектронной аппаратуры. Ориентировать в тенденциях развития микроэлектроники, элементной и технологической базы радиотехники.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Химия, Физика, Физические основы электроники.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-10 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств.

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

##### **Знать:**

- свойства и назначение радиоматериалов и радиокомпонентов;
- элементную базу аналоговых и цифровых электронных устройств.

##### **Уметь:**

- производить выбор материалов для конструкций радиоэлектронных средств;
- производить выбор радиокомпонентов при схемотехническом проектировании аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств.

##### **Владеть:**

- методами анализа свойств радиоматериалов и радиокомпонентов;
- методами сравнения различных типов радиокомпонентов и выбора элементной базы и конструкторских решений с учетом требований надежности, устойчивости к воздействию окружающей среды, электромагнитной совместимости и технологичности.

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

1. Общая характеристика элементной базы.
2. Металлы и элементы на их основе.
3. Диэлектрики и элементы на их основе.
4. Магнитные материалы и элементы на их основе.
5. Полупроводниковые материалы и элементы на их основе.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 6 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.4.1 «Электроника 1. Физические основы электроники»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель и задачи состоят в изучении физических эффектов и процессов, положенных в основу принципа действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов, используемых в устройствах современных радиоэлектронных систем; в изучении электрических и шумовых параметров и их взаимосвязи в различного вида электрических контактах, применяемых полупроводниковой электронике.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Изучение дисциплины обеспечивает базовую подготовку для освоения курса «Электроника 2. Электронные приборы» и последующих схемотехнических курсов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов;
- особенности физических процессов, происходящих на границе раздела различных сред;
- физический смысл основных параметров и характеристик электрических контактов различного вида в полупроводниковой электронике;
- влияние температуры на физические процессы в структурах и их характеристики;

**уметь:**

- находить в справочной литературе значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) для оценки их влияния на параметры структур;
- объяснять принцип действия и связь физических параметров со статическими характеристиками и параметрами изучаемых структур;
- экспериментально определять статические характеристики и параметры различных структур;

**владеть:**

- навыками составления эквивалентных схем основных структур;
- навыками работы с типовыми средствами измерений при экспериментальном определении основных параметров и статических характеристик изучаемых структур.

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

1. Основы физики полупроводников.
2. Физические процессы при контакте разнородных материалов (p-n переход, контакт металл-полупроводник, гетеропереход).
3. Физические процессы в структуре металл-диэлектрик-полупроводник.
4. Фотоэлектрические явления в полупроводниках.
5. Физические основы электровакуумных приборов.

**6. Виды учебной работы:** лекции – 17 час., лабораторные работы – 17 часов, практические занятия – 17 часов, самостоятельная работа – 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.4.2 «Электроника 2. Электронные приборы»**

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

2. **Цели и задачи дисциплины.**

Цель и задачи состоят в изучении принципов действия, технических характеристик и параметров полупроводниковых и электровакуумных приборов.

3. **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Для изучения дисциплины необходимо предварительное освоение курса «Электроника 1. Физические основы электроники».

4. **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-13 – способность участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:**

- классификацию электронных приборов;
- принципы действия, эквивалентные схемы и технические характеристики полупроводниковых диодов, биполярных и полевых транзисторов;
- принципы действия и характеристики основных видов электровакуумных приборов;
- разновидности и технические характеристики интегральных схем;

**уметь:**

- пользоваться справочной литературой для получения технических параметров и рабочих характеристик полупроводниковых и электровакуумных приборов, интегральных схем;
- рассчитывать параметры эквивалентных схем транзисторов по имеющимся справочным данным;
- экспериментально определять статические характеристики и высокочастотные параметры транзисторов;

**владеть:**

- навыками составления и преобразования эквивалентных схем электронных приборов;
- навыками работы с типовыми средствами измерений при экспериментальном определении основных параметров и характеристик электронных приборов.

5. **Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Введение. Классификация электронных приборов.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Биполярные и полевые транзисторы.
4. Основные электровакуумные приборы.
5. Классификация интегральных схем и основы функциональной электроники.

6. **Виды учебной работы:** лекции – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, самостоятельная работа – 54 часа.

7. **Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.5 «Основы теории цепей»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 ЗЕТ (216 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

В процессе изучения ОТЦ студенты получают базовую теоретическую подготовку, необходимую для дальнейшего изучения специальных дисциплин, раскрывающую теоретические основы и принципы работы и моделирования радиоэлектронных устройств различного назначения.

Основной задачей дисциплины является освоение студентами современных методов анализа электрических цепей с сосредоточенными параметрами в установившемся и переходном режимах, методов анализа электрических цепей с распределенными параметрами – длинные линии при гармоническом воздействии.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса "Основы теории цепей": математика, разделы: "Векторный анализ", "Теория функций комплексного переменного", "Дифференциальное и интегральное исчисление", "Ряды Фурье и преобразование Лапласа"; физика, раздел "Электричество и магнетизм"; информационные технологии, разделы: "Вычислительные методы решения систем линейных уравнений с вещественными и комплексными коэффициентами; дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков", "Операции с матрицами", "Навыки работы с персональными ЭВМ и в сети Интернет".

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Радиотехнические цепи и сигналы; Устройства СВЧ; Электроника; Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств; Схемотехника аналоговых электронных устройств.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-4 - способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

ПК-9 - способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 - способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- методы и средства теоретического и экспериментального исследования линейных электрических цепей при произвольных воздействиях;
- основные методы анализа электрических цепей в установившемся режиме при гармонических воздействиях;
- методы анализа переходных процессов в линейных электрических цепях;
- частотные характеристики и временные характеристики электрических цепей;
- основы теории четырехполюсников, в том числе с обратной связью;
- основы теории цепей с распределенными параметрами;
- основы теории аналоговых электрических фильтров;
- основы теории нелинейных резистивных цепей;

**Уметь:**

- описывать и объяснять процессы в электрических цепях;
- строить модели электрических цепей, проводить их анализ;
- читать электрические схемы радиоэлектронных устройств;
- рассчитывать и анализировать электрические цепи в установившемся и неустановившемся режимах на персональных ЭВМ;

**Владеть:**

- навыками экспериментального исследования электрических цепей в рамках физического и математического моделирования.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение. Основные положения теории электрических цепей
  2. Методы анализа линейных электрических цепей в установившемся режиме. Метод комплексных амплитуд
  3. Эквивалентные преобразования участков цепи
  4. Методы анализа сложных цепей в установившемся режиме
  5. Комплексные и операторные схемные функции цепи. Частотные характеристики
  6. Резонансные цепи. Одиночные колебательные контуры. Реактивные двухполюсники.
- Фильтры**
7. Основы теории четырехполюсников
  8. Цепи с распределенными параметрами. Длинные линии
  9. Переходные процессы. Классический и операторный методы анализа цепи в переходном режиме
  10. Нелинейные цепи

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 36 часов, практические занятия 36 часов, контроль самостоятельной работы при курсовой работой 18 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом -3 семестр, дифференцированным зачетом по курсовой работе – 3 семестр.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.6.1 «Электродинамика»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель изучения дисциплины – изучить основы теории электромагнитного поля.

Основными задачами изучения курса «Электродинамика» являются:

- обеспечить знание физических свойств электромагнитных полей для разных диапазонов длин волн и взаимодействия электромагнитного поля со средой распространения волн;
- обеспечить знание математических моделей электромагнитных полей и использовать их в расчетах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Электродинамика» входит в базовую часть профессионального цикла.

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы решения краевых задач для уравнений Максвелла;
- методы решения задач возбуждения резонаторов и волноводов СВЧ диапазона;
- основные тенденции развития теории и техники антенн и линейных СВЧ устройств.

**Уметь:**

- на основе анализа заданных технических требований производить выбор требуемого типа антенны и фидерной линии;
- производить расчет антенно-фидерной системы.

**Владеть:**

- техникой проведения измерений параметров электромагнитного поля.

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

- 1) Введение в учебный курс «Электродинамика»;
- 2) Основные уравнения электродинамики;
- 3) Плоские электромагнитные волны;
- 4) Электромагнитные волны в направляющих системах;
- 5) Объемные резонаторы;
- 6) Излучение электромагнитных волн.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 18 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 3 семестре.

## Аннотация дисциплины СЗ.Б.6.2 «Распространение радиоволн»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель изучения дисциплины – изучение физических явлений и характеристик распространения электромагнитных волн радиодиапазона в различных средах.

Основными задачами изучения курса «Распространение радиоволн» являются:

- обеспечить знание физических явлений при распространении радиоволн в свободном пространстве, тропосфере и ионосфере с учетом влияния земной поверхности;
- обеспечить знание параметров радиолиний и умение использовать их в расчетах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

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

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-2 – способность выявить естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ПК-4 – способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- физические явления при распространении радиоволн в свободном пространстве, тропосфере и ионосфере с учетом влияния земной поверхности;
- методы расчета и учета основных параметров радиолиний.

#### **Уметь:**

- применять данные о характеристиках распространения радиоволн для анализа радиоэлектронных систем.

#### **Владеть:**

- способами получения информации о характеристиках распространения радиоволн радиодиапазонов в различных средах.

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

- 1) Общие вопросы распространения радиоволн.
- 2) Электрические параметры и характеристики сред распространения радиоволн.
- 3) Методы исследования процессов распространения радиоволн.
- 4) Распространение длинных и сверхдлинных волн.
- 5) Распространение средних волн.
- 6) Распространение коротких волн.
- 7) Распространение ультракоротких волн.
- 8) Распространение волн миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.7 «Метрология и радиоизмерения»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** Ознакомить студентов с нормативными документами и сведениями в области метрологии: законом Российской Федерации об обеспечении единства измерений; структурой и функциями метрологической службы организаций; теоретическими и практическими основами метрологии и радиоизмерений, правовыми основами стандартизации и сертификации.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- теоретические основы метрологии, понятие метрологического обеспечения; основной принцип измерения;
- основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения.

**Уметь:**

- использовать средства измерения: измерение тока, напряжения и мощности; измерение параметров радиоцепей; исследование формы сигнала; анализ спектра и параметров сложных сигналов; измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерение характеристик случайных сигналов.

**Владеть:**

- основными принципами измерения, стандартными схемами измерения.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Основные положения закона Российской Федерации об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы организаций.
- 2) Теоретические основы метрологии; понятие метрологического обеспечения; основной принцип измерения; стандартная схема измерения; основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения.
- 3) Средства измерения и их метрологические характеристики; измерение тока, напряжения и мощности; измерение параметров радиоцепей; исследование формы сигнала; анализ спектра и параметров сложных сигналов; измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига; измерение характеристик случайных сигналов.
- 4) Научные и правовые основы стандартизации; основные цели, объекты, и системы сертификации; правила и порядок проведения сертификации.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 18 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.8 «Радиотехнические цепи и сигналы»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Изучение основ математического описания детерминированных сигналов и их прохождения через линейные цепи с постоянными параметрами.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Основы теории цепей, Математика, Физика, Информационные технологии.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Устройства СВЧ; Электроника; Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств; Схемотехника аналоговых электронных устройств, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и преобразования сигналов.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-4 - способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

ПК-9 - способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 - способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные методы анализа радиотехнических сигналов;
- методы анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные цепи;

**Уметь:**

- проводить гармонический анализ сигналов;
- читать электрические схемы радиоэлектронных устройств;
- анализировать радиотехнические сигналы в электрических цепях в установившемся и неуставившемся режимах.

**Владеть:**

- навыками анализа прохождения сигналов через линейные цепи.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение в теорию сигналов.
2. Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов.
3. Преобразование Лапласа.
4. Прохождение сигналов через линейные цепи.
5. Спектральный анализ высокочастотных сигналов с различными видами модуляции.
6. Анализ прохождения узкополосных сигналов через избирательные цепи.

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 34 часа, контроль выполнения курсовой работы 17 часов, самостоятельная работа 42 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом и дифференцированным зачетом по курсовой работе в 4 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.9.1 «Устройства СВЧ»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Основные цели и задачи изучения дисциплины: подготовить студента к решению типовых задач, связанных с проектной, научно-исследовательской, и производственно-технологической деятельностью в области создания и эксплуатации СВЧ-трактов различного назначения на основе изучения принципов функционирования устройств СВЧ, изучения аналитических и численных методов их расчета. Ознакомить студента с типовыми узлами и элементами, применяемыми в системах автоматизированного проектирования устройств СВЧ. Привить навыки проведения экспериментов в лабораторных условиях. Ознакомить студента с проблемами электромагнитной совместимости и путями их решения.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Курс «Устройства СВЧ» относится к базовым дисциплинам профессионального цикла, входит в модуль «Устройства СВЧ и антенны». Базируется на курсах «Электродинамика», «Метрология и радиоизмерения», «Радиотехнические цепи и сигналы».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- роль трактов СВЧ в обеспечении задач обработки сигналов в радиосистемах;
- фундаментальные ограничения на достижимые параметры радиосистем, налагаемые электрическими устройствами, требованиями к применяемому диапазону волн и ширине рабочей полосы частот, погрешностями изготовления;
- воздействие колебаний СВЧ на окружающую среду и методы защиты от радиоизлучений.

#### **Уметь:**

- применять математические модели узлов СВЧ и соответствующие методы расчетов к анализу и оптимизации параметров с использованием средств компьютерного проектирования.

#### **Владеть:**

- навыками экспериментального исследования трактов СВЧ, методами автоматизации измерений.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Режимы в линии передачи.
2. Круговая диаграмма.
3. Согласование нагрузок с линией передачи.
4. Соединение линий передачи.
5. Многополосники СВЧ (общая теория).
6. Конкретные виды многополосных устройств СВЧ.
7. Фильтры, резонаторы, коммутирующие, невзаимные СВЧ устройства.
8. Системы автоматизированного проектирования устройств СВЧ.
9. Проблемы практического использования устройств СВЧ.

**6. Виды учебной работы:** лекции 24 часа, лабораторные работы 20 часов, практические занятия 24 часа, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 4 семестре.

## Аннотация дисциплины СЗ.Б.9.2 «Антенны»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

**2. Цели и задачи дисциплины.**

Изучение основных видов антенн, их характеристик и конструкций.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Курс «Антенны» относится к базовым дисциплинам профессионального цикла, входит в модуль «Устройства СВЧ и антенны». Дисциплина базируется на курсах «Электродинамика», «Устройства СВЧ», «Распространение радиоволн», «Метрология и радиоизмерения».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- типы антенн различных диапазонов волн и разного назначения;
- параметры антенн;
- основные конструкции антенн.

**Уметь:**

- выбирать и рассчитывать антенны для конкретных применений в технике связи, радиолокации и радионавигации.

**Владеть:**

- навыками экспериментального определения параметров антенн, особенно антенн СВЧ.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Назначение и разновидности антенн.
2. Параметры антенн. Диаграммы направленности.
3. Вибраторные и щелевые антенны.
4. Апертурные антенны.
5. Пассивные и активные фазированные антенные решетки и их элементы.
6. Особенности антенн различного базирования. Конформные антенны и антенные решетки.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часа, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часа, контроль выполнения курсовой работы 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом по курсу и дифференцированным зачетом по курсовой работе в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.10 «Статистическая радиотехника»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** познакомить студентов с методами вероятностного описания случайных процессов с помощью плотностей вероятностей и моментных функций; корреляционной и спектральной теории случайных процессов; методами определения характеристик случайных процессов при линейных и нелинейных преобразованиях в радиотехнических цепях; методами синтеза оптимальных систем. Научить их понимать характер преобразований детерминированных и случайных сигналов в радиотехнических системах. Дать навыки моделирования объектов и процессов по типовым методикам с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 – способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- типовые алгоритмы обработки данных;
- основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования;
- методы статистической радиотехники, основы теории обнаружения и различения сигналов, оценивания параметров сигналов и фильтрации информационных процессов.

**Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач;
- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

**Владеть:**

- спектральными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях;
- типовыми программными средствами для автоматизации проектирования и моделирования радиоэлектронных цепей, устройств и систем;
- статистическими методами анализа и синтеза радиотехнических систем и устройств.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Необходимость вероятностного подхода к анализу и синтезу радиоэлектронных систем.
2. Математическое описание случайных процессов.
3. Гауссовские случайные процессы.
4. Отклик линейных систем на воздействие случайных сигналов.
5. Оптимальные линейные системы.
6. Нелинейные преобразования случайных процессов.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.11 «Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 ЗЕТ (216 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомление студентов с основами схемотехники аналоговых устройств и методами их анализа, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих осуществлять схемотехническое проектирование радиоэлектронных устройств, обеспечивающих усиление и аналоговую обработку сигналов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Физика, Основы теории цепей, Радиотехнические цепи и сигналы, Электронные приборы.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и преобразования сигналов.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники;

ПК-24 – способность осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

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

#### **Знать:**

- схемы и принципы работы основных аналоговых устройств, в том числе с применением операционных усилителей; схемы стабилизации режима активных элементов;
- назначение элементов схем аналоговых устройств и влияние изменения их параметров на основные показатели аналоговых устройств;
- принципы построения цепей обратной связи и их влияние на основные показатели и стабильность параметров аналоговых электронных устройств, построенных на базе усилителей, в которых используется обратная связь;

#### **Уметь:**

- применять методы анализа усилительных и других аналоговых устройств, основанные на использовании эквивалентных схем; составлять эти схемы на базе принципиальных схем;
- формировать цепи обратной связи с целью улучшения качественных показателей

проектируемых устройств и получения заданных характеристик; обеспечивать устойчивость работы схем с обратными связями;

- осуществлять схемотехническое проектирование усилительных и других аналоговых устройств, в том числе построенных на базе операционных усилителей;
- выполнять расчеты с выбором параметров и режимов работы разрабатываемых устройств;
- применять современную вычислительную технику при анализе и проектировании аналоговых электронных устройств.

**Владеть:**

- навыками проектирования усилительных и других аналоговых устройств, в том числе построенных на базе операционных усилителей.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Показатели и характеристики усилительных устройств.
3. Активные элементы усилительных каскадов (полевые и биполярные транзисторы).
4. Каскады предварительного усиления.
5. Обратные связи и их влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств
6. Выходные каскады устройств аналоговой обработки сигналов
7. Усилители постоянного тока
8. Операционные усилители и их применение
9. Перспективы развития техники аналоговой обработки сигналов

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 34 часа, практические занятия 17 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 17 часов, самостоятельная работа 78 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом – 6 семестр, дифференцированным зачетом по курсовому проекту – 6 семестр.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.12 «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение схем, принципов действия основных устройств электропитания РЭА, приобретение навыков компьютерного моделирования процессов в этих устройствах.

Основными задачами изучения являются:

- ознакомление обучающихся с процессами в основных устройствах вторичного электропитания (выпрямители с фильтрами и бесфильтровые, стабилизаторы, инверторы, конверторы, корректоры коэффициента мощности), в элементах первичного электропитания (гальванические, топливные элементы, аккумуляторы), в фотопреобразователях;
- получение информации о компонентной базе источников электропитания;
- обучение принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании систем электропитания РЭС.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Основы теории цепей, Схемотехника аналоговых электронных устройств.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-24 – способность осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения ().

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** принципы работы источников вторичного электропитания.

**Уметь:** применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования радиотехнических устройств.

**Владеть:** методами проектирования и эксплуатации источников вторичного электропитания.

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

1. Сетевые выпрямители.
2. Инверторы, конверторы.
3. Линейные (статические) стабилизаторы напряжения.
4. Импульсные стабилизаторы напряжения (ИСН).
5. Химические источники тока (ХИТ).
6. Фотопреобразователи (ФП).

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 18 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.13 «Цифровые устройства и микропроцессоры»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 ЗЕТ (180 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Изучение принципов работы цифровых устройств и микропроцессоров.

Сопутствующие задачи:

- изучение методов синтеза цифровых устройств и методов проектирования микропроцессорных устройств;
- формирование практических навыков проектирования цифровых и микропроцессорных систем.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Курс рассчитан на знание студентами математического анализа, информатики и теории цифровой обработки сигналов.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники;

ПК-24 – способность осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

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

#### **Знать:**

- принципы работы цифровых устройств и микропроцессоров;
- современную элементную базу цифровых, цифроаналоговых, аналого-цифровых и микропроцессорных устройств;
- методику проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем.

#### **Уметь:**

- составлять логические схемы, программировать микропроцессоры;
- по техническому заданию проектировать микроконтроллеры на современных микропроцессорных БИС и составлять программы на языке ассемблера.

#### **Владеть:**

- назначением и принципом действия современных цифровых устройств и микропроцессоров;

- математическим аппаратом алгебры логики для решения задач проектирования сложных цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах и методами их реализации с помощью современных программных пакетов.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Булева алгебра
2. Типовые логические узлы
3. Архитектура микропроцессоров
4. Программирование микропроцессоров

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, контроль работы по выполнению курсового проекта 18 часов, самостоятельная работа 72 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.14 «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** ознакомить студентов с основами проектирования конструкций и технологиями производства радиоэлектронных средств (РЭС).

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Химия, Физика.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-10 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств;

ПК-21 – способность принимать участие в работах по технологической подготовке производства.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- нормативную базу проектирования и технологии производства РЭС;
- основы теории надежности РЭС;
- базовые технологические процессы в производстве РЭС;
- основы контроля и управления качеством РЭС.

**Уметь:**

- выбирать и предлагать конструкции радиоэлектронных средств;
- разрабатывать основные документы для технологической подготовки производства.

**Владеть:**

- методами анализа надежности РЭС;
- методами сравнения различных видов конструкций РЭС;
- методами оценки технологичности построения РЭС.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Нормативная база проектирования, стандарты, документооборот, базы данных.
2. Элементная и конструктивная базы; проектирование конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения.
3. Основы защиты РЭС от воздействия факторов окружающей среды.
4. Основы теории надежности РЭС.
5. Системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС.
6. Основы контроля и управления качеством.
7. Испытания РЭС.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 34 часа, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 8 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.15 «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств»**

1. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов)

2. **Цели и задачи дисциплины.**

Цель состоит в изучении методов разработки математических моделей радиоэлектронных средств, методов моделирования сигналов, помех и их преобразований.

Задача состоит в получении практических навыков выполнения работы на всех этапах моделирования – от разработки математической модели до анализа результатов.

3. **Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

4. **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-16 – способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы построения математических моделей радиоэлектронных средств;
- методы математического моделирования сигналов, помех и их преобразований в типовых устройствах радиосистем;
- методы статистического анализа результатов моделирования при оценке критерия эффективности системы.

**Уметь:**

- грамотно с использованием профессиональной терминологии излагать постановку задачи математического моделирования радиоэлектронных средств и содержание работ на всех этапах;
- представить в математической форме операторы преобразования сигналов в типовых устройствах радиоэлектронных систем;
- представить общее выражение для оценки статистического критерия качества радиосистемы в режиме решения типовых функциональных задач.

**Владеть:**

- навыками составления программ и организации вычислительного процесса на ЭВМ в среде MathCad (MatLab - Simulink) при решении задачи математического моделирования с целью оценки критерия эффективности системы;
- навыками применения статистических методов анализа экспериментальных данных с использованием стандартных пакетов программ.

5. **Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Математическое моделирование радиоэлектронных средств. Основные этапы моделирования, их содержание и структура программы для реализации метода статистических испытаний на ЭВМ.

2. Методы и алгоритмы моделирования сигналов и помех.

3. Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования.

6. **Виды учебной работы:** лекции – 17 час., лабораторные работы – 34 часов, практические занятия – 17 часов, самостоятельная работа – 40 час.

7. **Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 6 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.16 «Цифровая обработка сигналов»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕТ (108 часов)**

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – дать представление о теоретическом обосновании и применении математических методов для обработки сигналов.

Задачи:

- знакомство с теоретическими основами цифровой обработки сигналов, принципами построения электронных систем, использующих цифровую обработку сигналов;
- ознакомление студентов с базовыми проблемами цифровой обработки сигналов;
- формирование у студентов навыков проектирования алгоритмов, применяемых в цифровой обработке сигналов; получение студентами практических навыков разработки систем цифровой обработки сигналов;
- изучение методов анализа детерминированных и случайных дискретных сигналов, построения математических моделей дискретных систем, а также законов преобразования сигналов в дискретных и цифровых системах;
- формирование навыков проведения расчетов, связанных с анализом дискретных и цифровых сигналов и систем, а также с преобразованием сигналов в дискретных и цифровых системах;
- приобретение навыков компьютерного моделирования базовых алгоритмов дискретной и цифровой обработки сигналов.

В результате изучения дисциплины студент должен ориентироваться в проблемах цифровой обработки сигналов, иметь навыки проектирования цифровых линейных систем, уметь разрабатывать алгоритмы реализации дискретных линейных систем на базе цифровых сигнальных процессоров.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла. Курс «Цифровая обработка сигналов» базируется на курсах и разделах «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-17 – способность к реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные математические методы и подходы при разработке и отладке алгоритмов цифровой обработки сигналов;
- основы теории и математические модели дискретных сигналов;
- основы теории и математические модели дискретных систем и процессов преобразования сигналов такими системами;
- основные явления, связанные с конечной точностью представления чисел в цифровых системах обработки сигналов.

**Уметь:**

- читать и формировать алгоритмы цифровой обработки сигналов;
- анализировать дискретные и цифровые сигналы и системы во временной и частотной областях;
- использовать соответствующую научно-техническую и справочную литературу.

**Владеть:**

- навыками проектирования алгоритмов, применяемых в цифровой обработке сигналов;
- навыками разработки систем цифровой обработки сигналов;
- методами выбора и практической реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов;
- навыками компьютерного моделирования базовых алгоритмов дискретной и цифровой обработки сигналов.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Дискретные сигналы;
2. Дискретные системы;
3. Спектральный анализ дискретных сигналов;
4. Синтез дискретных фильтров;
5. Эффекты квантования;
6. Адаптивные фильтры;
7. Многоскоростная обработка сигналов.

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 8 семестре.**

## Аннотация дисциплины СЗ.Б.17 «Радиоавтоматика»

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** изучение принципов построения, устойчивости и качественных показателей систем радиоавтоматики, а также поведения этих систем при детерминированных и случайных воздействиях на их входах. Рассматривается использование стандартных пакетов прикладных программ для моделирования систем радиоавтоматики. Ставится задача научить студентов понимать характер преобразований детерминированных и случайных сигналов в системах радиоавтоматики, дать навыки моделирования объектов и процессов по типовым методикам с использованием стандартных пакетов программ.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая радиотехника, Информационные технологии, Цифровые устройства и микропроцессоры, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Основы теории радиосистем и комплексов управления, дисциплины специализаций.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-4 – способность владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- структуры и принципы действия основных систем радиоавтоматики.

**Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач.

**Владеть:**

- методами расчета основных параметров устройств и систем радиоавтоматики в типовых режимах.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Основные понятия и определения.
2. Конкретные системы радиоавтоматики.
3. Математические методы описания линейных непрерывных систем радиоавтоматики.
4. Анализ устойчивости систем радиоавтоматики.
5. Анализ детерминированных процессов в линейных стационарных системах радиоавтоматики.
6. Анализ случайных процессов в линейных системах радиоавтоматики.
7. Анализ нелинейных систем радиоавтоматики.
8. Синтез систем радиоавтоматики на основе теории оптимальной линейной фильтрации.
9. Дискретные системы радиоавтоматики.
10. Цифровые системы радиоавтоматики.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 5 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.18 «Устройства генерирования и формирования сигналов»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 час.).

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для генерирования и формирования электромагнитных колебаний радиочастотного и оптического диапазона, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиотехнических систем и комплексов.

Основными задачами изучения являются:

- 1) познакомить обучающихся с основными техническими решениями при создании устройств формирования радиосигналов в радиочастотном и оптическом диапазонах при разнообразных дополнительных требованиях к параметрам окружающей среды и к уровню погрешностей технической реализации;
- 2) дать информацию об элементной базе микроэлектроники и нанотехнологий, на основе которых создаются современные устройства формирования радиосигналов;
- 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке устройств формирования радиосигналов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-24 – способность осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные структуры и схемотехнику устройств генерирования колебаний и формирования сигналов.

**Уметь:**

- использовать программы расчеты параметров и характеристик устройств формирования радиосигналов.

**Владеть:**

- информацией о технических параметрах компонентов устройств формирования радиосигналов для использования при разработке и использовании радиоэлектронной аппаратуры.

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

1. Общие сведения об устройствах формирования радиосигналов (УФР).
2. Основы теории и расчёта высокочастотных усилителей мощности (УМ).

3. Умножители частоты.
4. Возбудители УФР. Автогенератор гармонических колебаний как основа возбудителя. Синтезаторы частот.
5. Частотная и фазовая модуляция в УФР.
6. Полупроводниковые активные элементы и их применение в устройствах формирования СВЧ диапазона.
7. Транзисторные усилители мощности и автогенераторы СВЧ.
8. Основы теории диодных генераторов СВЧ.
9. Генераторы на лавинно-пролетных диодах и диодах Ганна.
10. Синтезаторы сетки частот.
11. Тенденции развития теории и техники полупроводниковых активных элементов и генераторов СВЧ.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 7 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.19 «Устройства приема и преобразования сигналов»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 ЗЕТ (180 часов).

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью является изучение принципов построения устройств приема и обработки сигналов с различными видами модуляции, работающих в различных диапазонах длин волн.

Основные задачи изучения:

- 1) познакомить обучающихся с основными физическими принципами работы и основными схемными решениями функциональных узлов приемника;
- 2) дать информацию об элементной базе микроэлектроники и нанотехнологий, на основе которых создаются современные устройства приема и преобразования радиосигналов;
- 3) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующей разработке устройств приема и преобразования радиосигналов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-24 – способность осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- физические принципы работы и основные схемные решения функциональных узлов приемника, особенности обработки аналоговых и импульсных радиосигналов.

#### **Уметь:**

- использовать программы расчетов параметров и характеристик устройств приема и преобразования радиосигналов.

#### **Владеть:**

- информацией об особенностях приемников различного типа (связных, радио- и телепередательных, радиолокационных, оптических).

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

1. Общие сведения об устройствах приема и преобразования сигналов.
2. Входные устройства радиоприемных устройств (РУ).
3. Усилители радиочастоты (УРЧ) РУ.
4. Преобразователи частоты (ПЧ) РУ.
5. Усилители промежуточной частоты (УПЧ) РУ.
6. Детекторы радиосигналов.
7. Системы автоматического регулирования РУ.
8. Радиопомехи и чувствительность РУ.
9. Особенности РУ различного назначения.
10. Моделирование и проектирование РУ.

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 34 часа, самостоятельная работа 59 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.20 «Основы теории радиолокационных систем и комплексов»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 ЗЕТ (180 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель состоит в изучении принципов, методов статистического синтеза и алгоритмов оптимальной и квазиоптимальной обработки радиосигналов в радиолокационных системах при решении основных функциональных задач – обнаружения, оценки координат и разрешения целей на фоне помех.

Основная задача – изучить структуру и параметры устройств обработки сигналов, реализующих потенциальные вероятностные характеристики радиолокационных систем при обнаружении, различении, оценке параметров и разрешении сигналов на фоне собственного шума приемных устройств.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

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

#### **Знать:**

- постановку задач и методологию их решения на основе статистической теории синтеза оптимальных обнаружителей (различителей) и измерителей параметров сигналов на фоне помех;
- структуру оптимальных устройств обнаружения, различения и оценки параметров сигналов для типовых вероятностных моделей сигналов на входе системы обработки;
- основные соотношения, определяющие взаимосвязь физических параметров радиосигналов с вероятностными характеристиками радиолокационных систем при решении задач обнаружения, измерения координат и разрешения целей на фоне собственного шума приемных систем.

#### **Уметь:**

- применять методы статистической теории обнаружения, различения сигналов, оценивания их параметров и теории фильтрации информационных процессов для решения задач синтеза оптимальных алгоритмов обработки сигналов в радиолокационных системах.

#### **Владеть:**

- профессиональной терминологией в области статистической теории оптимальной обработки радиосигналов в радиоэлектронных системах при решении ими основных функциональных задач;

- традиционными методами статистической теории синтеза оптимальных алгоритмов обработки радиосигналов в условиях наличия помехи в виде собственного шума приемно-усилительных устройств.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Характеристика основных функциональных задач обработки сигналов в РЛС.
2. Основы статистической теории и оптимального обнаружения и различения сигналов на фоне помех.
  - 2.1 Байесовская теория проверки гипотез. Критерии оптимальности. Отношение правдоподобия.
  - 2.2 Структура обнаружителя и различителя известных полезных сигналов на фоне шума. Согласованный фильтр. Корреляционный приемник. Характеристики обнаружения. Обнаружение когерентных и некогерентных сигналов.
3. Основы теории и принципы оптимального измерения параметров радиолокационных сигналов.
  - 3.1 Байесовская теория оценки неизвестных параметров сигналов на фоне помех. Оценки по максимуму функции правдоподобия. Метод наименьших квадратов. Свойства оценок. Структура оптимальных измерителей фазы сигнала, времени задержки, частоты. Информационное неравенство Крамера – Рао.
4. Основы теории разрешения радиолокационных сигналов. Разрешение объектов по дальности, радиальной скорости и угловым координатам. Структуры устройств обработки.
5. Проблемы обработки радиосигналов в современных РЛ комплексах.

6. **Виды учебной работы:** лекции – 34 час., лабораторные работы – 34 часов, практические занятия – 34 часов, самостоятельная работа – 42 час.

7. **Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 6 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.21 «Основы теории радионавигационных систем и комплексов»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** изучение принципов построения радиосистем, обеспечивающих решение общей и частных задач навигации кораблей различного назначения. Ознакомление с эксплуатируемыми радионавигационными системами.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

Курс рассчитан на знание студентами математического анализа, теории вероятностей и статистики, теории цифровой обработки сигналов, общей физики, электродинамики, теории распространения радиоволн.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- основы теории радионавигации,
- методы построения радионавигационных устройств и систем,
- основные сведения о технических системах и методах управления движением транспортных средств.

#### **Уметь:**

- читать и строить функциональные схемы радиотехнических систем и устройств различного назначения,
- использовать вычислительную технику для их исследования.

#### **Владеть:**

- навыками проведения расчетов и измерения основных характеристик радионавигационных устройств и систем.

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

1. Общие сведения о радионавигации. Элементы общей теории
2. Точность радионавигационных определений
3. Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами
4. Влияние условий РРВ на точность радионавигационных измерений
5. Радионавигационное обеспечение транспортных средств
6. Основы комплексирования навигационных измерителей и систем

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.22 «Основы теории радиосистем и комплексов управления»**

1. **Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель состоит в изучении радиоэлектронных средств, используемых в системах управления подвижными объектами и влияния их технических характеристик на точностные и тактические характеристики комплекса управления при решении задачи наведения при различных способах управления и методах наведения.

Задача состоит в получении практических навыков анализа влияния параметров радиосистем на характеристики качества решения задачи наведения управляемого объекта на цель.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

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

#### **Знать:**

- принципы функционирования радиосистем и комплексов управления;
- классификацию ошибок управления и показатели точности;
- принципы построения устройств обработки сигналов в радиосистемах и комплексах управления;
- факторы, определяющие погрешность систем радиуправления при традиционных способах управления;
- особенности и ограничения традиционных способов наведения;

#### **Уметь:**

- использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач анализа погрешности в радиотехнической следящей системе;
- грамотно объяснить взаимосвязь и влияние параметров звеньев в контуре управления на величину динамической и флуктуационной погрешности наведения;
- теоретически и экспериментально оценивать качество передачи информации по цифровым волоконно-оптическим линейным трактам (ПК-17).

#### **Владеть:**

- методиками расчета основных характеристик систем и комплексов радиуправления;
- программными средствами для моделирования типовых структур контуров управления.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Общие сведения о беспилотных управляемых объектах. Управляемый снаряд как звено системы автоматического регулирования. Управление пространственным движением и ориентацией. Передаточная функция звена.
2. Общие сведения о современных методах синтеза и анализа систем радиуправления. Точность систем радиуправления.
3. Способы управления и методы наведения. Двухточечные и трехточечные методы. Особенности радиосистем управления как замкнутых следящих систем.
4. Радиуправление космическими аппаратами. Командно-измерительные системы комплексов управления космическими аппаратами.
5. Системы командного радиуправления атмосферными летательными аппаратами. Функциональные схемы и оценка точности командных систем.
6. Системы радиотеленаведения. Структурная схема контура радиотеленаведения.
7. Системы самонаведения. Угломерные каналы головок самонаведения. Моделирование контура самонаведения.
8. Системы автономного радиуправления. Типы систем. Измерительные устройства систем автономного управления.
9. Проектирование радиосредств систем управления.

**6. Виды учебной работы:** лекции – 34 час., лабораторные работы – 17 часов, практические занятия – 17 часов, самостоятельная работа – 42 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.23 «Основы теории радиосистем передачи информации»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – изучение основных закономерностей передачи информации в телекоммуникационных системах.

Основными задачами изучения курса «Основы теории радиосистем передачи информации» являются:

- обеспечить понимание принципов и основных закономерностей передачи информации по каналам связи;
- обеспечить знание физических свойств сообщений, сигналов, помех и каналов связи, умение составлять их математические модели и использовать их в расчетах;
- обеспечить знание и умение применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в электрических цепях и устройствах, умение пользоваться методами компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях;
- обеспечить знание и умение использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в цепях и устройствах обработки;
- обеспечить знание и умение применять на практике основные положения теории помехоустойчивости дискретных и аналоговых сообщений, пропускной способности дискретных и аналоговых каналов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

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

**Знать:** принципы и основные закономерности передачи информации по каналам связи.

**Уметь:** пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования, методами модуляции и многостанционного доступа в телекоммуникационных системах.

**Владеть:** навыками практической работы с лабораторными макетами аналоговых и цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.

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

- 1) Введение.
- 2) Математические модели сигналов и помех.
- 3) Преобразования сигналов в каналах связи.
- 4) Помехоустойчивое и криптоустойчивое кодирование в цифровых системах связи.
- 5) Элементы теории информации.
- 6) Оптимальный прием цифровых сигналов.
- 7) Методы многоканальной связи и многостанционного доступа.
- 8) Цифровая обработка сигналов.
- 9) Принципы распределения информации.

**6. Виды учебной работы:** лекции 34 часа, лабораторные работы 34 часа, практические занятия 34 часа, самостоятельная работа 42 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 6 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.24 «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 ЗЕТ (180 часов).

**2. Цели и задачи дисциплины:** изучение методов и средств радиоэлектронной борьбы.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории радиосистем передачи информации.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы и средства РЭБ в военное и мирное время.

**Уметь:**

- оценивать эффективность средств РЭБ в конкретной обстановке.

**Владеть:**

- навыками использования достижений отечественной и зарубежной науки и техники в плане защиты радиоэлектронных систем и комплексов от средств радиопротиводействия.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Радио и радиотехническая разведка.
2. Постановка помех радиотехническим станциям и их эффективность.
3. Методы защиты радиоэлектронных средств от активных и пассивных помех.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 36 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом** в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.Б.25 «Безопасность жизнедеятельности»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

**2. Цели и задачи дисциплины:** ознакомить студентов с основами законодательства в сфере охраны труда и окружающей среды, правилами электробезопасности, нормами здорового образа жизни.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к базовым дисциплинам профессионального цикла.

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Экология, Основы теории цепей.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-23 – способность обеспечивать профилактику производственного травматизма и профессиональных заболеваний и предотвращать экологические нарушения.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- законодательство в сфере охраны труда,
- правила электробезопасности;

**Уметь:**

- составлять документы в сфере охраны труда,
- оказать первую помощь пострадавшим;

**Владеть:**

- навыками здорового образа жизни,
- навыками оказания первой медицинской помощи.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Российское законодательство в сфере охраны труда.
2. Основные факторы опасностей и вредностей на промышленных предприятиях и в научных учреждениях.
3. Нормы и правила электробезопасности.
4. Экологическая безопасность.
5. Правила здорового образа жизни.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 17 часов; практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.В.1 «Введение в специальность»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины - обеспечить раннюю профессиональную ориентацию обучающихся, развить их любознательность и кругозор, интерес к освоению специальности и будущей профессии, сознательное и активное отношение к учебе в вузе.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с университетом, учебной, научной, производственной и внеучебной деятельностью в вузе;
- ознакомление студентов с содержанием специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы» и ее значением для народного хозяйства и обороны страны;
- изучение принципов работы и построения основных видов радиоэлектронных систем, знакомство с проблемами анализа и синтеза систем на физическом уровне строгости;
- ознакомление студентов с учебно-лабораторной базой, привитие начальных навыков работы с радиоэлектронной аппаратурой;
- изложение методических основ обучения в вузе;
- ознакомление студентов с основным содержанием научно-исследовательских работ на кафедре радиотехнических систем, научно-техническими достижениями сотрудников кафедры и студентов;
- ознакомление студентов с основными предприятиями радиоэлектронной промышленности и научно-исследовательскими учреждениями региона – потребителями молодых специалистов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла.

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса, – не требуются. Требования к начальной подготовке соответствуют требованиям, предъявляемым к выпускникам средних школ по математике, физике и информатике при поступлении в вуз.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: все последующие дисциплины математического, естественнонаучного и профессионального циклов, а также дисциплины специализации.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

ПК-3 – готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- структуру университета, функции структурных подразделений, устав университета, правила поведения, права и обязанности студентов;
- принципы построения и работы, проблемы и задачи проектирования радиоэлектронных систем и комплексов радиолокации, радионавигации, передачи информации, космических

систем – на физическом уровне строгости;

- современные тенденции развития радиоэлектронных систем различного назначения;

**Уметь:**

- находить информацию о специальности, в области радиоэлектронных систем и комплексов различного назначения в литературных и электронных источниках;
- составлять обзоры и рефераты по вопросам, связанным с будущей профессией.

**Владеть:**

- приемами и методикой обучения и приобретения компетенций в вузе.

## **5. Содержание дисциплины. Основные разделы.**

*Первый семестр:*

1. Введение.
2. Радиоэлектронные системы – общее описание, принципы и проблемы.
3. Специальность «Радиоэлектронные системы и комплексы» и учебный план.
4. Система высшего образования в России и за рубежом.
5. ТУСУР – структура, функции структурных подразделений, учебная деятельность, научно-исследовательская деятельность, права и обязанности студентов, внеучебная деятельность.

*Второй семестр:*

1. Элементы теории вероятностей.
2. Цепи и сигналы.
3. Радиосвязь и передача информации.
4. Радиолокационные системы.
5. Радионавигационные системы.
6. Космические системы.

*Третий семестр:*

1. Основы научного исследования.
2. Основы системотехники.
3. Распространение УКВ.
4. Активные РЛС.
5. Пассивные РЛС.
6. Передача информации.
7. Космические комплексы.

**6. Виды учебной работы:** Лекции 88 часов, лабораторные занятия 53 часа, практические занятия 53 часа, самостоятельная работа 22 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетами в 1 и 2 семестрах, экзаменом в 3 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.В.2 «Защита интеллектуальной собственности»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины – ознакомить студентов с различными видами интеллектуальной собственности, которым предоставляется правовая охрана, и способами реализации интеллектуальной собственности. Подробно ознакомить студентов с патентным правом на интеллектуальную промышленную собственность. Целью самостоятельной работы студентов является проведение патентного поиска аналогов выбранного объекта и составление формулы изобретения на усовершенствованный объект.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов следующей компетенции:

ПК-12 – способность осуществлять выпуск технической документации;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники,

ПК-22 – готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- авторское право и смежные права;
- виды интеллектуальной собственности;
- способы и технологию защиты интеллектуальной собственности.

**Уметь:**

- проводить патентный поиск;
- составлять заявки на изобретения и другие предметы интеллектуальной собственности.

**Владеть:**

- методикой оформления и получения документов об авторских правах.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы.**

1. Введение.
2. Авторское право и смежные права.
3. Интеллектуальная промышленная собственность.
4. Основные понятия о ноу-хау.
5. Секретная интеллектуальная собственность.
6. Зарубежное патентование.
7. Маркетинг объектов интеллектуальной собственности.
8. Основные формы коммерческой и некоммерческой реализации объектов интеллектуальной собственности и обмена технологиями.
9. Право использования результатов интеллектуальной деятельности в составе единой технологии.

**6. Виды учебной работы:** Лекции 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.1 «Космические системы»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение особенностей функционирования космических аппаратов (КА), теории баллистического полета КА, особенностей построения радиоэлектронных систем, обеспечивающих управление полетом КА различного назначения.

Основными задачами изучения являются:

- 1) получить представление о существующих КА;
- 2) получить информацию об особенностях работы систем обеспечения полета;
- 3) научиться принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе радиоэлектронных систем КА.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

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

#### **Знать:**

- теорию баллистического полета КА,
- способы управления полетом на этапе выведения, на этапе баллистического полета, при посадке КА,
- принципы и варианты построения измерительных, командных и телеметрических каналов.

#### **Уметь:**

- анализировать существующие и новые типовые структурные и функциональные схемы космических радиотехнических систем.

#### **Владеть:**

- информацией об особенностях функционирования радиоэлектронных систем космических аппаратов.

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

1. Состояние космической техники.
2. Общие сведения о космических аппаратах. Некоторые вопросы космической баллистики.
3. Общие характеристики и принципы построения систем КА.
4. Входной сигнал в космических радиоприемниках.
5. Измерительные системы радиоконфлексов.
6. Обработка информации в измерительных радиоконфлексах.
7. Командные радиоприемники КА.
8. Системы ориентации и стабилизации, наведения и стыковки на орбите, посадки КА.
9. Комплексы ближнего, среднего и дальнего космоса.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 6 семестре.

## Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.1' «Космические комплексы»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 часов).

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целями дисциплины являются изучение общих сведений об условиях, целях и задачах разработки космических комплексов, основах проектирования автоматических и пилотируемых космических аппаратов и их использования.

Основными задачами изучения являются:

- 1) получить представление о составе космических комплексов и входящих в них систем, логики их работы;
- 2) получить информацию об основных проблемах проектирования и особенностях разработки космических комплексов;
- 3) научиться принимать и обосновывать конкретные технические решения при выборе состава радиоэлектронных систем, входящих в космические комплексы.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- теорию баллистического полета КА,
- способы управления полетом на этапе выведения, на этапе баллистического полета, при посадке КА,
- принципы и варианты построения измерительных, командных и телеметрических каналов.

#### **Уметь:**

- анализировать существующие и новые типовые структурные и функциональные схемы космических радиотехнических систем.

#### **Владеть:**

- информацией об особенностях функционирования радиоэлектронных систем космических аппаратов.

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

1. Общая характеристика космического пространства.
2. Автоматические и пилотируемые космические аппараты.
3. Бортовой комплекс управления.
4. Наземный комплекс управления.
5. Основные вопросы проектирования космических комплексов.
6. Направления развития орбитальных станций.
7. Многоцветные транспортные космические системы.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 17 часов, практические занятия 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 6 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.2 «Системотехника»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить студентов с методологией и особенностями проектирования систем и привить навыки системного подхода при принятии технических решений.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Физика, Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике, Статистическая радиотехника, Основы конструирования и технологии производства РЭС, Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Выпускная квалификационная работа.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-13 – способность участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем;

ПК-19 – способность разрабатывать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управлять ходом их выполнения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;
- принципы и методику эскизного системного проектирования систем;
- основные положения теории игр;
- основные положения стандартов на выполнение НИР и ОКР.

**Уметь:**

- разрабатывать математические модели и использовать их для анализа и синтеза систем;
- планировать лабораторные и натурные эксперименты;
- разрабатывать структурные и функциональные схемы систем и комплексов;

**Владеть:**

- системным подходом при анализе и оптимальном проектировании систем.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Внешнее проектирование систем.
3. Внутреннее проектирование систем.
4. Заключение. Современные тенденции в методологии проектирования систем.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, практические занятия 16 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 16 часов, самостоятельная работа 60 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.2 «Системотехника»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить студентов с методологией и особенностями проектирования систем и привить навыки системного подхода при принятии технических решений.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Физика, Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике, Статистическая радиотехника, Основы конструирования и технологии производства РЭС, Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Выпускная квалификационная работа.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-13 – способность участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиоэлектронных устройств и систем;

ПК-19 – способность разрабатывать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управлять ходом их выполнения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;
- принципы и методику эскизного системного проектирования систем;
- основные положения теории игр;
- основные положения стандартов на выполнение НИР и ОКР.

**Уметь:**

- разрабатывать математические модели и использовать их для анализа и синтеза систем;
- планировать лабораторные и натурные эксперименты;
- разрабатывать структурные и функциональные схемы систем и комплексов;

**Владеть:**

- системным подходом при анализе и оптимальном проектировании систем.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.
2. Внешнее проектирование систем.
3. Внутреннее проектирование систем.
4. Заключение. Современные тенденции в методологии проектирования систем.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, практические занятия 16 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 16 часов, самостоятельная работа 60 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.2 «Проектирование радиотехнических систем»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 ЗЕТ (108 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить студентов с методологией и особенностями проектирования радиотехнических систем и привить навыки системного подхода при принятии технических решений.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Математика, Физика, Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике, Статистическая радиотехника, Основы конструирования и технологии производства РЭС, Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Выпускная квалификационная работа.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике проектирования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы систем и комплексов различного назначения;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса.

ПК-13 – способность участвовать в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов технических устройств и систем;

ПК-19 – способность разрабатывать планы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, управлять ходом их выполнения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;
- принципы и методику эскизного системного проектирования радиоэлектронных систем;
- основные положения теории игр;
- основные положения стандартов на выполнение НИР и ОКР.

**Уметь:**

- разрабатывать математические модели и использовать их для анализа и синтеза систем;
- планировать лабораторные и натурные эксперименты;
- разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем.

**Владеть:**

- системным подходом при анализе и оптимальном проектировании радиосистем.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Введение.

2. Внешнее проектирование радиоэлектронных систем.

3. Внутреннее проектирование радиоэлектронных систем.

4. Заключение. Современные тенденции в методологии проектирования.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, практические занятия 16 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 16 часов, самостоятельная работа 60 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом – 10 семестр, дифференцированным зачетом по курсовому проекту – 10 семестр.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.3 «Документы и презентации»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить студентов с основными видами технических документов и документооборотом в процессе разработки и производства радиоэлектронных систем, с опытом и нормами представления материалов на технических совещаниях, научно-технических советах и научно-технических конференциях.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-12 – способность осуществлять выпуск технической документации;

ПК-22 – готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные виды технических документов и процесс документооборота в процессе разработки и производства радиоэлектронных систем;
- порядок и технические средства представления материалов на технических совещаниях и на конференциях.

**Уметь:**

- составлять технические документы, разрабатывать и формировать презентации.

**Владеть:**

- компьютерными программами для подготовки технической документации и презентаций.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Технические документы согласно ЕСКД.
2. Документооборот при разработке и производстве радиоэлектронных средств.
3. Научно-технические совещания, советы и конференции.
4. Презентации.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом** в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.3' «Отчеты и доклады»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины:**

Ознакомить студентов с основными видами отчетных технических документов при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), с опытом и нормами представления материалов на технических совещаниях, научно-технических советах и научно-технических конференциях.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

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

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-12 – способность осуществлять выпуск технической документации;

ПК-22 – готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные виды отчетных технических документов в процессе выполнения НИОКР;
- порядок и технические средства представления отчетных материалов на технических совещаниях и на конференциях.

#### **Уметь:**

- составлять научно-технические отчеты, докладывать результаты работ на совещаниях и конференциях.

#### **Владеть:**

- компьютерными программами для подготовки отчетной технической документации и презентаций.

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

1. Отчеты о научно-исследовательской работе.
2. Отчетные документы при выполнении опытно-конструкторских работ.
3. Научно-технические совещания, советы и конференции.
4. Презентации.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 40 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 10 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.4 «Радиомонтажные мастерские»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 1 ЗЕТ (36 часов)

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Научить студентов основным приемам радиомонтажных работ

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-21 – способность принимать участие в работах по технологической подготовке производства;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные виды радиомонтажных работ;
- требования техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной техники при производстве радиомонтажных работ..

**Уметь:**

- выполнять основные радиомонтажные работы.

**Владеть:**

- навыками радиомонтажа.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Конструкторская подготовка радиомонтажных работ.
2. Основные виды радиомонтажа, радиомонтажные материалы и приспособления.
3. Автоматизация радиомонтажных работ.
4. Техника безопасности при проведении радиомонтажных работ.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 1 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ.ДВ.4 «Учебные мастерские»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 1 ЗЕТ (36 часов)

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Научить студентов основным приемам механических и электромеханических работ.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Изучение рассматриваемой дисциплины направлено на формирование у студентов профессиональных компетенций:

ПК-21 – способность принимать участие в работах по технологической подготовке производства;

ПК-25 – способность осуществлять ремонт и настройку радиоэлектронных устройств различного назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные виды механических и электромеханических работ;
- требования техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной техники при производстве механических и электромеханических работ.

**Уметь:**

- выполнять основные механические и электромеханические работы.

**Владеть:**

- механических и электромеханических работ.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Основные виды механических и электромеханических работ.
2. Механические и электромеханические инструменты и приспособления.
3. Автоматизация механических и электромеханических работ.
4. Техника безопасности при проведении механических и электромеханических работ.

**6. Виды учебной работы:** практические занятия 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 1 семестре.

## Дисциплины специализации 1 «Радиолокационные системы и комплексы»

### Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.1 «Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем»

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

2. **Цели и задачи дисциплины:** изучение принципов построения РЛС с высокой разрешающей способностью по дальности скорости и угловым координатам, освоение методики расчета потенциальных возможностей разрешения.

3. **Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Радиолокационные станции, Радиолокационные системы сопровождения и наведения, Радиолокационные системы с синтезированием апертуры антенн, Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания, Сверхширокополосная радиолокация.

4. **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПСК-1.1 – овладение способностью проводить анализ и синтез радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью;

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- типовые виды радиолокационных сигналов и современные способы их обработки;
- функции неопределенности основных видов радиолокационных сигналов;
- критерии разрешения по дальности, скорости и угловым координатам.

**Уметь:**

- выбирать структуру локатора, вид антенной системы, параметры зондирующего сигнала для обеспечения требуемой разрешающей способности по дальности, скорости и угловым координатам.

**Владеть:**

- методами анализа разрешающей способности РЛС по дальности, скорости и угловым координатам;
- методами синтеза структурных схем локаторов, обладающих требуемой разрешающей способностью.

5. **Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Понятие о разрешающей способности и критерии разрешения;
2. Разрешающая способность по дальности и скорости, принцип неопределенности в радиолокации;
3. Сложные радиолокационные сигналы и их обработка, сверхширокополосные сигналы, радиовидение;
4. Разрешающая способность по угловым координатам, оптимизация пространственно-временной обработки сигналов;
5. Зондирующие сигналы в локаторах с синтезированными антеннами.

6. **Виды учебной работы:** лекции 36 часов; лабораторные работы 18 часов; практические занятия 18 часов; самостоятельная работа 36 часов.

7. **Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.2 «Радиолокационные каналы»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель преподавания дисциплины – освоение способов описания и технической реализации радиолокационных каналов.

Основными задачами изучения курса «Радиолокационные каналы» являются:

- обеспечить понимание принципов и основных закономерностей передачи данных по радиолокационным каналам;
- обеспечить знание физических свойств радиолокационных каналов для разных диапазонов длин волн, умение составлять их математические модели и использовать их в расчетах;
- обеспечить знание и умение применять на практике методы расчета технических характеристик радиолокационных каналов, умение пользоваться методами компьютерного моделирования функциональных элементов радиолокационных систем.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина входит в число вариативных дисциплин специализации 1 «Радиолокационные системы и комплексы».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.1 – овладение способностью проводить анализ и синтез радиолокационных систем с высокой разрешающей способностью;

ПСК-1.2 – способность оценивать основные характеристики радиолокационных систем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** способы организации и принципы функционирования радиолокационных каналов, методы оценки их пропускной способности и прочих характеристик.

**Уметь:** пользоваться методами модуляции, обнаружения сигналов и оценки их параметров.

**Владеть:** навыками практической работы с лабораторными макетами цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой, методами компьютерного моделирования физических процессов в радиолокационных каналах.

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

- 1) Введение в учебный курс «Радиолокационные каналы»;
- 2) Радиоканалы активных и пассивных радиолокационных систем;
- 3) Методы статистического описания радиолокационных каналов;
- 4) Радиолокационная цель как составная часть радиолокационных каналов;
- 5) Помехи в каналах передачи;
- 6) Многолучевость в каналах передачи.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, контроль выполнения курсовой работы 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом и дифференцированным зачетом по курсовой работе в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.3 «Радиолокационные системы сопровождения и наведения»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение и освоение алгоритмов функционирования, методов анализа и проектирования РЛС сопровождения и наведения.

Основными задачами изучения являются:

- 1) обеспечить подготовку специалистов в области радиолокационных систем сопровождения и наведения;
- 2) сформировать представление о структуре и принципах работы радиолокационных систем сопровождения и наведения;
- 3) научить понимать тенденции развития современных радиолокационных систем сопровождения и наведения.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Радиолокационные системы сопровождения и наведения» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплекс».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов.

### **4. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества;

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- структуру и алгоритмы работы радиолокационных систем сопровождения и наведения.

**Уметь:**

- анализировать состояние научно-технических проблем на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, определять цели и задач для дальнейшего проектирования радиотехнических устройств и систем сопровождения и наведения

**Владеть:**

- способностью оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества.

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

1. Описание систем углового сопровождения.
2. Сравнение систем последовательного зондирования с моноимпульсными системами.
3. Анализ ошибок угловых измерений.
4. Состав и структурные схемы систем автоматического управления пилотируемых самолетов.
5. Системы управления ракет.
6. Устойства стабилизации углового положения самолетов и ракет.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 24 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.4 «Радиолокационные станции»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** изучение современного состояния радиолокационной техники и перспектив ее развития.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Радиолокационные станции» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и преобразования сигналов, Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем, Радиолокационные каналы.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.2 – способность оценивать основные характеристики радиолокационных систем;

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- назначение, тактико-технические характеристики РЛС различного назначения и базирования;
- структурные схемы типовых современных РЛС, устройство и технические характеристики их основных подсистем;
- алгоритмы обработки сигналов в современных РЛС.

**Уметь:**

- составлять структурные схемы РЛС по заданным тактико-техническим требованиям и определять технические требования к их подсистемам;
- проводить структурный и параметрический синтез и оптимизацию структуры и параметров РЛС и их подсистем на основе критериев эффективности;
- разрабатывать алгоритмы обработки и преобразования сигналов в устройствах РЛС;
- проводить анализ и определять показатели назначения РЛС.

**Владеть:**

- компьютерными системами автоматизированного проектирования РЛС.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Области применения и классификация РЛС.
2. Структурные схемы РЛС различных типов и особенности их реализации.
3. Антенные системы РЛС.
4. Передающие устройства РЛС.
5. Приемные устройства РЛС.
6. Цифровая обработка сигналов в РЛС.
7. Индикаторные устройства РЛС.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.5 «Радиолокационные системы с синтезированием апертуры антенн»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования радиолокационных систем с синтезированием апертуры антенн.

Основными задачами изучения являются:

- 1) обеспечить подготовку будущей профессиональной деятельности студентов в области применения антенных решеток в радиолокационных системах с синтезированием апертуры антенн;
- 2) сформировать представление о структуре и принципах работы радиолокационных систем с синтезированием апертуры антенн.
- 3) научить понимать тенденции развития современных радиолокационных систем с синтезированием апертуры антенн.
- 4) научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании радиолокационных систем с синтезированием апертуры антенн..

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Радиолокационные системы с синтезированием апертуры антенн» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

### **4. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- структуру и принципы работы радиолокационных систем с синтезированием апертуры антенн.

#### **Уметь:**

- анализировать состояние научно–технических проблем на основе подбора и изучения литературных и патентных источников, определять цели и задачи для дальнейшего проектирования радиотехнических устройств и систем с синтезированием апертуры антенн.

#### **Владеть:**

- информацией о технических параметрах и характеристиках современных радиолокационных системах с синтезированием апертуры антенн.

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

1. Этапы обработки радиолокационных сигналов в радиолокационных системах с синтезированием апертуры антенн.
2. Оптическая обработка радиоголограммы как модель формирования радиолокационного изображения.
3. Алгоритмы цифрового синтеза радиолокационного изображения.
4. Автофокусировка радиолокационных изображений.
5. Особенности радиолокационного изображения в режимах скошенного и бистатического обзоров.
6. Современные тенденции создания программно–аппаратных комплексов для синтеза радиолокационных изображений.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.6 «Антенные решетки в радиолокационных системах»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования антенных решеток, применяемых в радиолокационных системах, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиотехнических систем и комплексов.

Основными задачами изучения являются:

1. обеспечение подготовки к будущей профессиональной деятельности студентов в области применения антенных решеток в радиолокационных системах;
2. формирование представлений о структуре и принципах работы антенных решеток в радиолокационных системах;
3. обеспечение понимания тенденций развития современных антенных решеток, применяемых в радиолокационных системах;
4. обеспечение понимания и способности обосновывать конкретные технические решения при проектировании антенных решеток в радиолокационных системах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения курса: Электродинамика, Устройства СВЧ, Антенны.

### **4. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества;

ПСК-1.5 – способность проводить моделирование радиолокационных систем и устройств.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- структуру и принципы работы антенных решеток, применяемых в радиолокационных станциях.

#### **Уметь:**

- проводить моделирование работы радиолокационных систем с антенными решетками.

#### **Владеть:**

- информацией о технических параметрах и характеристиках современных антенных решеток, применяемых в радиолокационных системах.

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

1. Антенные решетки и их классификация.
2. Формирование диаграммы направленности в фазированной антенной решетке.
3. Фазированные антенные решетки. Схемы построения. Элементная база.
4. Многолучевые антенные решетки.
5. Цифровое формирование диаграммы направленности в фазированной антенной решетке.
6. Аппаратура фазированной антенной решетки с цифровым формированием диаграммы направленности.
7. Фазированные антенные решетки в РЛС наземного базирования.
8. Фазированные антенные решетки для бортовых самолетных РЛС.

**6. Виды учебной работы** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.7 «Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** подготовка к работе в области радиоэлектронной борьбы

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, Устройства приема и преобразования сигналов.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.2 – способность оценивать основные характеристики радиолокационных систем;

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества;

ПСК-1.4 – способность решать задачи распознавания радиолокационных объектов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы и возможности радиотехнической разведки и целеуказания (РТРиЦУ);
- классификацию и структурные схемы систем РТРиЦУ;
- тактико-технические характеристики современных систем РТРиЦУ.

**Уметь:**

- разрабатывать проекты средств радиотехнической разведки и целеуказания с предельно достижимыми характеристиками;
- проводить анализ систем РТРиЦУ и определять их показатели назначения.

**Владеть:**

- методами автоматизированного проектирования средств радиотехнической разведки и целеуказания.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Технические требования, предъявляемые к системам радиотехнической разведки и целеуказания.
2. Дальность действия средств радиотехнической разведки и целеуказания.
3. Поиск и обнаружение сигналов в станциях РТР и целеуказания.
4. Пеленгационные средства РТР, особенности построения пеленгаторов.
5. Разностно-дальномерные средства РТР, средства связи между разнесенными пунктами.
6. Влияние среды распространения радиоволн на точность и дальность действия станций РТР и целеуказания.
7. Обработка сигналов в станциях РТР, станции РТР как системы массового обслуживания.
8. Идентификация и селекция сигналов в станциях РТР.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, практические занятия 16 часов, лабораторные работы 16 часов, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.8 «Сверхширокополосная радиолокация»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление с принципами работы и построения сверхширокополосных (СШП) радиолокационных систем, методами оптимизации параметров при разработке алгоритмов приема и узлов СШП систем.

Основными задачами дисциплины является изучение принципов и методов СШП радиолокации, методов и устройств обработки информации в СШП РЛС.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «Сверхширокополосная радиолокация» входит в число вариативных профессиональных дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Радиотехнические цепи и сигналы, Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Радиолокационные сигналы и разрешающая способность РЛС.

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.2 – способность оценивать основные характеристики радиолокационных систем;

ПСК-1.3 – способность оптимизировать структуру радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества;

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- Области применения сверхширокополосной радиолокации.
- Физические основы и методы функционирования сверхширокополосных радиолокационных устройств и систем.
- Основные алгоритмы и соотношения сверхширокополосной радиолокации.
- Основные алгоритмы обработки сверхширокополосных радиосигналов и соответствующие им структурные схемы устройств.

**Уметь:**

- Рассчитывать технические характеристики и параметры сверхширокополосных радиолокационных устройств и систем.
- Оптимизировать структуру сверхширокополосных радиолокационных систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями качества.
- Использовать для исследований и моделирования сверхширокополосных радиолокационных систем современную вычислительную технику.

**Владеть:**

- Представлениями о построении устройств, систем и комплексов сверхширокополосной радиолокации для обнаружения различных объектов, измерения их координат и параметров движения, а также об особенностях их использования и эксплуатации.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Области применения сверхширокополосной радиолокации.

2. Физические основы и методы функционирования сверхширокополосных радиолокационных устройств и систем.

3. Основные алгоритмы и соотношения сверхширокополосной радиолокации.

4. Основные алгоритмы обработки сверхширокополосных радиосигналов и соответствующие им структурные схемы устройств.

5. Перспективы развития теории и техники сверхширокополосных радиолокационных систем.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.**

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.1.9 «Вторичная обработка радиолокационной информации»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 часов)

**2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель состоит в изучении методов синтеза алгоритмов обнаружения траекторий подвижных целей и их сопровождения в радиолокационных системах в условиях наличия в зоне обзора нескольких объектов и пассивных и активных помех.

Задача состоит в получении практических навыков синтеза алгоритмов вторичной обработки, их исследования методом математического моделирования на ЭВМ, а также умения определить технические требования к вычислителю, обеспечивающему фильтрацию траекторий объектов в типовых радиолокационных комплексах.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин специализации «Радиолокационные системы и комплексы».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-1.4 – способность решать задачи распознавания радиолокационных объектов;

ПСК-1.5 – способность проводить моделирование радиолокационных систем и устройств.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- постановку задачи и методы статистического синтеза алгоритмов обнаружения траекторий объектов и их сопровождения, реализуемых в радиолокационных комплексах;
- постановку задачи и методы статистического синтеза алгоритмов классификации и распознавания объектов при радиолокационном наблюдении в условиях наличия мешающих факторов.

**Уметь:**

- грамотно с использованием профессиональной терминологии излагать постановку задачи статистического синтеза алгоритмов обработки координатной информации;
- представить в математической форме операторы преобразования данных в вычислительных устройствах, реализующих фильтрацию и экстраполяцию координатной информации для типовых моделей движения целей.

**Владеть:**

- навыками статистического моделирования алгоритмов вторичной обработки радиолокационной координатной информации на ЭВМ с целью исследования вероятностных характеристик процессов сопровождения объектов и их распознавания.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Система обработки радиолокационной информации как объект проектирования. Первичная и вторичная обработка сигналов.
2. Основные этапы и операции вторичной обработки информации. Обнаружение траекторий целей в обзорной РЛС. Сопровождение траекторий целей в режиме обзора.
3. Алгоритмы фильтрации и экстраполяции параметров траекторий целей. Математические модели движения объектов. Обработка данных при фиксированной выборке измерений. Рекуррентные алгоритмы. Фильтр Калмана.
4. Задача распознавания целей и алгоритмы ее решения.
5. Принципы построения комплексного алгоритма вычислительного процесса и процессора вторичной обработки радиолокационной обработки.

**6. Виды учебной работы:** лекции – 32 часа, лабораторные работы – 16 часов, практические занятия – 16 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## Дисциплины специализации 2 «Радиоэлектронные системы передачи информации»

### Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.1 «Защита информации в инфокоммуникационных системах и сетях»

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

2. **Цели и задачи дисциплины:** Основные понятия теории информационной безопасности. Анализ угроз информационной безопасности. Методы и средства обеспечения информационной безопасности. Основы комплексного обеспечения информационной безопасности. Основы вычислительных сетей. Сетевая архитектура. Организация и функционирование сетей. Технологии обеспечения безопасности в сетях. Типовые угрозы сетевой безопасности. Защита топологии сети. Маршрутизаторы, межсетевые экраны. Защита сетевого трафика и компонентов сети. Защита компонентов сети от НСД. Регламентирующие документы в области безопасности вычислительных сетей. Построение защищенных сетей на базе сетевых операционных систем. Основные протоколы, службы, функционирование, средства обеспечения безопасности, средства управления и контроля, генерация, сопровождение и разработка приложений. Политика безопасности. Защита каналов связи в Интернет. Виды используемых в Интернет каналов связи. Комплексная защита подключения к Интернет.

3. **Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число вариативных дисциплин специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

4. **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** Методы защиты информации в системах и сетях связи, основные показатели качества защищенных систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи.

**Уметь:** разрабатывать структурные и функциональные схемы защищенных мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации.

**Владеть:** методами оценки защищенности систем и сетей связи, способами оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем с учетом защиты информации.

5. **Содержание дисциплины.** Основные разделы:

- 1) Основные понятия теории информационной безопасности.
- 2) Основы комплексного обеспечения информационной безопасности.
- 3) Технологии обеспечения безопасности в сетях.
- 4) Регламентирующие документы в области безопасности вычислительных сетей.
- 5) Построение защищенных сетей на базе сетевых операционных систем.
- 6) Защита каналов связи в Интернет.

6. **Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

7. **Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 7 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.2 «Кодирование и шифрование информации в системах связи»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины:** Канальное кодирование, компромиссы при использовании модуляции и кодирования, синхронизация, уплотнение и множественный доступ, методы расширенного спектра, кодирование источника, каналы с замираниями. Криптосистемы с открытым ключом: предыстория и основные идеи, первая система с открытым ключом система Диффи-Хеллмана, элементы теории чисел, шифр Шамира, шифр Эль-Гамала, односторонняя функция с «лазейкой» и шифр RSA. Криптографические протоколы: ментальный покер, доказательства с нулевым знанием, задача о раскраске графа, задача о нахождении гамильтонова цикла в графе, электронные деньги, взаимная идентификация с установлением ключа. Современные шифры с секретным ключом: блочные шифры, шифр ГОСТ 28147-89, шифр RC6 164, шифр Rijndael (AES), основные режимы функционирования блочных шифров, режим ECB, режим CBC, потоковые шифры, режим OFB блочного шифра, режим CTR блочного шифра, алгоритм RC4, криптографические хеш-функции.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число вариативных дисциплин специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** методы кодирования и шифрования информации, основные показатели качества кодов и шифров.

**Уметь:** разрабатывать структурные схемы и составлять программы для устройств кодирования и шифрования информации в системах передачи информации.

**Владеть:** методами оценки защищенности систем и сетей связи, способами оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем с учетом защиты информации.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

- 1) Канальное кодирование.
- 2) Криптосистемы с открытым ключом.
- 3) Криптографические протоколы.
- 4) Современные шифры с секретным ключом.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, контроль выполнения курсовой работы 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом по курсу и дифференцированным зачетом по курсовой работе в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.3 «Коммутация в системах и сетях связи»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины.** Системы коммутации: коммутация каналов, сообщений, пакетов, элементная база систем коммутации; оконечные устройства; принципы построения коммутационных полей с различными способами разделения каналов. Принципы построения систем коммутации на цифровых сетях с интеграцией служб, технология АТМ; основы проектирования коммутационных станций и узлов; организация технического обслуживания коммутационных станций и узлов различного типа. Теория телетрафика: потоки вызовов и их характеристики; нагрузка и методы расчета пропускной способности коммутационных систем. Сети связи: система электросвязи РФ, ее подсистемы и службы (телефонной связи, документальной электросвязи, подвижной связи и др.); классификация и принципы построения сетей связи различного назначения; коммутируемые и некоммутируемые сети; эволюция цифровых интегральных сетей связи, интеллектуальные сети; принципы построения сетей подвижной связи.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число вариативных дисциплин специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

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

**Знать:** системы коммутации, теорию телетрафика, построение коммутируемых и некоммутируемых сетей связи.

**Уметь:** разрабатывать структурные и функциональные схемы систем коммутации, определять их показатели назначения.

**Владеть:** методами коммутирования пакетов и сообщений, способами оптимизации построения коммутируемых систем и сетей связи.

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

1) Системы коммутации: коммутация каналов, сообщений, пакетов.

2) Принципы построения систем коммутации на цифровых сетях с интеграцией служб, технология АТМ.

3) Теория телетрафика: потоки вызовов и их характеристики; нагрузка и методы расчета пропускной способности коммутационных систем.

4) Сети связи: система электросвязи РФ, ее подсистемы и службы.

5) классификация и принципы построения сетей связи различного назначения; коммутируемые и некоммутируемые сети.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 24 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается зачетом в 10 семестре.**

## Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.4 «Системы радиосвязи»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – изучение основных принципов и закономерностей помехоустойчивого и защищенного обмена информацией и методов их реализации в многоканальных цифровых системах радиосвязи.

Основными задачами курса являются:

- обеспечить понимание принципов и закономерностей передачи данных по каналам связи;
- обеспечить знание физических свойств сообщений, сигналов, помех и каналов связи, умение составлять их математические модели и использовать их в расчетах;
- обеспечить знание и умение применять на практике методы формирования, преобразования и обработки сигналов в цепях и устройствах, умение пользоваться методами компьютерного моделирования преобразований сигналов;
- обеспечить знание и умение использовать статистические и информационные характеристики сообщений, сигналов и их преобразований в цепях и устройствах;
- обеспечить знание и умение применять на практике основные положения теории помехоустойчивости дискретных сообщений, пропускной способности цифровых каналов.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.** Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** способы построения и принципы работы цифровых многоканальных систем передачи информации, методы оценки пропускной способности каналов.

**Уметь:** пользоваться методами помехоустойчивого и статистического кодирования, модуляции и многостанционного доступа в радиотехнических системах передачи данных.

**Владеть:** навыками практической работы с лабораторными макетами цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой; методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче данных.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

- 1) Введение.
- 2) Форматирование и узкополосная модуляция.
- 3) Кодирование источника.
- 4) Шифрование.
- 5) Канальное кодирование.
- 6) Многостанционный доступ.
- 7) Расширение спектра.
- 8) Коммутация каналов и коммутация пакетов в сетях электросвязи.
- 9) Сети сотовой и спутниковой радиосвязи.
- 10) Основы теории телетрафика.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, контроль работы по выполнению курсового проекта 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.5 «Транспортные и мультисервисные системы и сети связи»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины.** Классификация мультимедийного трафика. Общий подход к параметризации мультимедийного трафика. Параметры качества обслуживания мультимедийного трафика в сетях. Характеристика трафика в сетях связи Российской Федерации. Прогнозирование трафика. Услуги мультисервисных сетей связи и качество обслуживания. Виды услуг и особенности их реализации. Аспекты качества телекоммуникационных услуг. Физический уровень. Волновое уплотнение (WDM, DWDM, CWDM). Технологии канального, сетевого и транспортного уровней. Многопротокольная коммутация по меткам. Основы MPLS. Элементы сети MPLS. Некоторые особенности технологии MPLS. Виртуальные частные сети MPLS (VPN PLS). Обобщенная многопротокольная коммутация по меткам (GMPLS). Объединение традиционной телефонной сети и пакетной сети на основе технологии Softswitch. Оборудование для сетей на основе Softswitch от компании ZTE. Примеры использования Softswitch компании ZTE на сетях NGN. Качество обслуживания в IP-сетях. Стандарты QoS ITU-T для IP-сетей Стратегии сосуществования IPv6 и IPv4 в сетях следующего поколения. Управление мультисервисными сетями связи. Подходы к управлению сетями нового поколения. Биллинг услуг сетей нового поколения. Технические аспекты развития мобильных сетей связи третьего поколения. Математическое моделирование мультисервисных сетей. Аналитическое моделирование методов и механизмов обнаружения информационных атак на коммуникационное оборудование. Моделирование метода множественного доступа с кодовым разделением каналов.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в число вариативных дисциплин специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

ПСК-2.4 – способность проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи.

**Уметь:** проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**Владеть:** методами проектирования и моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1) Классификация мультимедийного трафика.

2) Волновое уплотнение (WDM, DWDM, CWDM). Технологии канального, сетевого и транспортного уровней.

3) Виртуальные частные сети MPLS (VPN PLS)..

4) Объединение телефонной сети и пакетной сети на основе технологии Softswitch.

5) Стандарты QoS ITU-T для IP-сетей. Стратегии сосуществования IPv6 и IPv4 в сетях следующего поколения.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 9 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.6 «Каналы передачи информации»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – освоение способов описания и технической реализации каналов передачи данных, телефонных и иных с использованием кабельных линий и радиолиний.

Основными задачами курса являются:

- обеспечить понимание принципов и основных закономерностей передачи данных по каналам связи;
- обеспечить знание физических свойств эфирных и кабельных каналов связи, умение составлять их математические модели и использовать их в расчетах;
- обеспечить знание и умение применять на практике методы расчета технических характеристик каналов, умение пользоваться методами компьютерного моделирования электрических цепей.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.** Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** способы организации и принципы функционирования каналов передачи информации, методы оценки пропускной способности цифровых и аналоговых каналов.

**Уметь:** использовать методы модуляции и многостанционного доступа при проектировании сетей передачи данных.

**Владеть:** навыками практической работы с лабораторными макетами цифровых устройств, с современной измерительной аппаратурой, методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче данных.

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

- 1) Введение.
- 2) Линии передачи с использованием медных кабелей.
- 3) Оптоволоконные линии передачи.
- 4) Радиолинии передачи.
- 5) Помехи в каналах передачи.
- 6) Типовые каналы связи и их характеристики.
- 7) Особенности построения систем и сетей радиосвязи.
- 8) Организация многостанционного доступа.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.7 «Тестирование и диагностика в инфокоммуникационных системах и сетях»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины.** Методы и методология измерений основных параметров различных цифровых каналов, систем передачи сигналов и сред, включая электрические, оптические, радио. Особенности технологии комплексных измерений современных структурированных абонентских кабельных сетей, радиочастотных трактов, волоконно-оптических систем передачи, используемых в различных системах и сетях связи (ISDN, ATM, PDH/SDH, ОКС7 и др.). Технологии эксплуатации и описана динамика их развития. Технологический подход, предназначенный для анализа проблем эксплуатации современных средств связи, и его эффективность. Модели контроля взаимодействия открытых систем, рассмотрены вопросы инструментального определения соответствия аналоговых и цифровых систем передачи и сетей телекоммуникаций установленным требованиям, приведена классификация используемых для этой цели методов измерений, анализа и тестирования, а также проанализированы некоторые аспекты стандартизации в телекоммуникациях. Вопросы системного контроля и его места в управлении телекоммуникационными компаниями, Интегрированные системы мониторинга каналов, линий связи и процессов передачи, использование таких систем при решении задач управления сетью с учетом операционной деятельности телекоммуникационных компаний.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.** Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** методы измерений основных параметров различных цифровых каналов, модели контроля взаимодействия открытых систем.

**Уметь:** использовать системный контроль в управлении телекоммуникационными компаниями

**Владеть:** навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой, методами диагностики и тестирования систем и сетей связи.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

- 1) Методы и методология измерений основных параметров различных цифровых каналов.
- 2) Технологии комплексных измерений современных структурированных абонентских кабельных сетей, радиочастотных трактов, волоконно-оптических систем передачи, используемых в различных системах и сетях связи (ISDN, ATM, PDH/SDH, ОКС7 и др.).
- 3) Модели контроля взаимодействия открытых систем, вопросы инструментального определения соответствия аналоговых и цифровых систем передачи и сетей телекоммуникаций установленным требованиям, классификация используемых для этой цели методов измерений, анализа и тестирования.
- 4) Системный контроль и его место в управлении телекоммуникационными компаниями.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.8 «Компьютерное проектирование и моделирование систем связи»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель состоит в изучении методологии разработки математических моделей радиоэлектронных средств (РЭС) связи, методов математического моделирования сигналов, помех и их преобразований в радиоканалах и типовых устройствах систем связи.

Задача состоит в получении практических навыков выполнения работы на всех этапах моделирования – от обоснования и разработки математической модели до анализа результатов, включая программную реализацию модели на ЭВМ.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПСК-2.4 – способность проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- методы математического моделирования сигналов, помех и их преобразований в типовых устройствах систем связи;
- методы статистического анализа результатов моделирования при оценке критерия помехоустойчивости и достоверности передачи информации в системах связи;

#### **Уметь:**

- грамотно с использованием профессиональной терминологии излагать постановку задачи математического моделирования РЭС связи и содержание работ на всех этапах;
- представить в математической форме операторы преобразования сигналов в типовых устройствах РЭС связи;
- представить в математической форме общее выражение для оценки величины статистического критерия качества системы связи.

#### **Владеть:**

- навыками составления программ и организации вычислительного процесса на ЭВМ в среде MathCad (MatLab - Simulink) при решении задачи математического моделирования с целью оценки критерия эффективности системы связи;
- навыками применения статистических методов анализа экспериментальных данных с использованием стандартных пакетов программ.

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

1. Математическое моделирование РЭС. Основные этапы моделирования, их содержание и структура программы для реализации метода статистических испытаний на ЭВМ. Методы построения математических моделей РЭС связи.
2. Методы и алгоритмы моделирования сигналов и помех.
3. Статистический анализ и интерпретация результатов моделирования.

**6. Виды учебной работы:** лекции – 32 часа, лабораторные работы – 16 часов, практические занятия – 16 часов, самостоятельная работа – 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.2.9 «Инженерно-техническая защита информации»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.)

**2. Цели и задачи дисциплины.** Дать основные сведения об информационных угрозах и каналах утечки информации, изложить способы инженерно-технической защиты информации и построение применяемой для этого аппаратуры.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.** Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы мобильных, широкополосных и спутниковых систем передачи информации;

ПСК-2.2 – способность оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи;

ПСК-2.3 – способность проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных её подсистем.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- каналы утечки информации;
- способы несанкционированного съема информации и используемые для этого технические средства;
- способы инженерно-технической защиты информации.

**Уметь:** использовать технические средства для защиты информации.

**Владеть:** навыками практической работы с современными техническими средствами, используемыми для защиты информации.

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

- 1) Элементы информационного права и нормативная база защиты информации.
- 2) Информационные угрозы и каналы утечки информации.
- 3) Технические средства промышленного шпионажа и несанкционированного съема информации.
- 4) Выявление технических каналов утечки информации.
- 5) Технические средства защиты информации.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

**Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.1 «Космическая баллистика»**

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 ЗЕТ (144 час.).

**2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение баллистики, динамики полёта и управления движением космических аппаратов.

Основными задачами изучения являются:

- 1) получить представление о выполнении космических полётов, в том числе межпланетных;
- 2) получить информацию об точности баллистико-навигационного обеспечения;
- 3) научиться правильно выбирать навигационную стратегию, методы решения навигационных задач.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.** Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.1 – способность владеть общими принципами построения и функционирования космических радиотехнических комплексов;

ПСК-8.4 – способность выбрать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** теорию баллистического полета КА, способы управления полетом на этапе выведения, на этапе баллистического полета, при посадке КА.

**Уметь:** анализировать существующие и новые типовые структурные и функциональные схемы радиотехнических систем измерения наклонной дальности и скорости изменения дальности космических аппаратов.

**Владеть:** системно-теоретическими знаниями баллистико-навигационных задач при управлении космическими полётами.

**5. Содержание дисциплины.** Основные разделы:

1. Условия и окружающая среда космического полёта.
2. Невозмущённое движение.
4. Общая характеристика возмущений и возмущённого движения.
5. Межпланетные перелёты.
6. Классификация схем полёта.
7. Анализ технической реализуемости измерений состояния космического аппарата различными средствами.
8. Метод определения орбиты по измерениям наклонной дальности и скорости изменения дальности.
9. Аналитические методы прогнозирования движения.
10. Общие принципы построения и элементы баллистического обеспечения спутниковых навигационных систем.
11. Характеристики манёвров космических аппаратов.
12. Задачи оптимизации управления манёврами космических аппаратов.
13. Навигационное обеспечение и автономная навигация при межорбитальных манёврах.
14. Манёвры сближения и встреча космических аппаратов на орбите.
15. Спуск космического аппарата с орбиты искусственного спутника Земли.
16. Системно-теоретические основы управления космическими полётами.
17. Методические особенности решения баллистико-навигационных задач.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом** в 7 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.2 «Системы электропитания космических аппаратов»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение особенностей космических систем электропитания, принципов построения силовых схем и схем управления сложными системами электропитания.

Основными задачами являются:

- 1) дать представление о системах электропитания космических аппаратов;
- 2) дать информацию о принципах построения и схемных решениях систем электропитания КА;
- 3) научить методам проектирования модульных систем электропитания непилотируемых КА.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** принципы построения систем электропитания КА.

**Уметь:** разрабатывать структурные и функциональные схемы систем электропитания КА.

**Владеть:** информацией об особенностях функционирования систем электропитания космических аппаратов.

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

1. Состояние систем электропитания (СЭП) КА.
2. Импульсные преобразователи напряжения СЭП.
3. Методы автоматизированного исследования электромагнитных процессов в СЭП.
4. Автоматизированное исследование СЭП.
5. Синтез законов управления и параметров согласования силовых цепей.
6. Методы проектирования СЭП.
7. Конструкторские разработки комплексов СЭП.

**6. Виды учебной работы:** лекции 17 часов, практические занятия 17 часов, контроль самостоятельной работы по выполнению курсовой работы 17 часов, самостоятельная работа 21 час.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 8 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.3 «Конструкции космических аппаратов»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение конструкций космических аппаратов (КА), получение инженерных знаний в области разработки и конструирования космических аппаратов.

Основными задачами являются:

- 1) дать представление об условиях функционирования и конструкциях КА различных типов;
- 2) дать информацию о применяемых материалах, выдерживающих условия космического пространства, и технологиях их производства;
- 3) научить основам инженерных методов расчета конструкций КА.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.1 – способность владеть общими принципами построения и функционирования космических радиотехнических комплексов;

ПСК-8.4 – способность выбрать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям.

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

**Знать:** состав устройств и конструктивно-компоновочные схемы основных типов КА.

**Уметь:** анализировать условия нахождения конструкций КА при полете в атмосфере планет и космосе с целью обоснования их выбора.

**Владеть:** основами инженерных методов расчета конструкций КА.

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

1. Общая характеристика конструкций КА.
2. Внутренние функции конструкции
3. Внешние функции конструкции КА
4. Факторы, влияющие на КА
5. Конструкции корпуса КА
6. Герметичные конструкции КА
7. Конструкции несущих поверхностей КА
8. Показатели конструктивно-технологического совершенства космических аппаратов
9. Унифицированная космическая платформа.
10. Конструктивно-компоновочная схема размещения приборов полезной нагрузки
11. Анализ оптимальной конфигурации несущей конструкции КА.

**6. Виды учебной работы:** лекции 16 часов, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16 часов, самостоятельная работа 24 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** зачетом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.4 «Космические системы связи»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение и усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных видов систем космической связи.

Основными задачами дисциплины являются:

- 1) дать представление об основных видах современных отечественных и зарубежных систем космической связи, их структуре и функциях, а также тенденциях их развития;
- 2) дать информацию об основных проблемах проектирования и особенностях разработки космических систем связи;
- 3) научить правильности выбора основных системных характеристик космической системы связи и облика средств связи.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.3 – способность использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 – способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям;

ПСК-8.5 – способность формировать и принимать решения по обеспечению информационной безопасности радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.6 – способность оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

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

**Знать:** основные системные требования, предъявляемые к космическим системам связи.

**Уметь:** оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронного оборудования космических систем связи.

**Владеть:** методикой оптимального выбора основных системных характеристик космических средств связи.

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

1. Основные мировые направления развития космических систем связи.
2. Методы и средства, обеспечившие развитие космических систем связи.
3. Распределение полосы частот между службами.
4. Основные системные требования, предъявляемые к космическим системам связи
5. Виды орбит для различных служб связи, их специфика, преимущества, недостатки и свойственные им эффекты (Доплера, «затенения», «засветки» и т.п.).
6. Зоны видимости, покрытия и обслуживания. Основные энергетические показатели.
7. Бортовые ретрансляторы с прямой ретрансляцией и с регенерацией (обработкой) сигнала.
8. Типовая логическая схема и варианты современных физических структурных схем («схем деления») космической системы связи.
9. Многокритериальная оптимизация при выборе основных системных характеристик космической системы связи и облика средств связи.

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, практические занятия 18 часов, контроль самостоятельной работы над курсовым проектом 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом и дифференцированным зачетом по курсовому проекту в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.5 «Системы глобального позиционирования GPS»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью дисциплины является изучение принципов построения систем и аппаратуры потребителей спутниковой навигации.

Основными задачами изучения являются:

- 1) получить представление об основных современных методах навигационно-временных определений и обработки сигналов в спутниковых радионавигационных системах;
- 2) получить информацию о функциональных дополнениях систем спутниковой навигации, применении технологий спутниковой навигации для решения прикладных народнохозяйственных и оборонных задач;
- 3) научиться теоретическим основам построения и функционирования систем глобального позиционирования, современным и перспективным методам навигационно-временных определений, формирования и обработки сигналов, теоретическим основам функционирования радиоэлектронных систем навигации, управления и мониторинга в составе космических комплексов.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативным дисциплинам специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.3 – способность использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 – способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям;

ПСК-8.6 – способность оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** основные современные методы навигационно-временных определений и обработки сигналов в спутниковых радионавигационных системах.

**Уметь:** оценивать показатели качества функционирования аппаратуры потребителей спутниковой навигации.

**Владеть:** методикой расчета координат навигационного спутника с использованием оперативной и неоперативной информации.

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

1. Общие задачи навигации и спутниковой навигации.
2. Навигационные системы координат.
3. Методы решения навигационных задач.
4. Методы и средства измерения навигационных параметров.
5. Классификация навигационных систем и навигационной аппаратуры потребителя.
6. Общая структура СРНС и функциональных дополнений.
7. Характеристики движения навигационных спутников.
8. Общие подходы к формированию сигналов в СРНС.
9. Синхронизация шкал времени.

10. Дальномерный, псевдодальномерный, разностно-дальномерный методы навигационных определений.
11. Точность навигационных определений, геометрический фактор.
12. Погрешности формирования бортовой шкалы времени, тропосферные погрешности. ионосферные погрешности. погрешности многолучёвости.
13. Структура действующих и перспективных сигналов в СРНС.
14. Расчет координат навигационного спутника по оперативной и неоперативной информации
15. Перспективы развития СРНС ГЛОНАСС. Орбитальная группировка. Наземный сегмент. Частотно-временное обеспечение, навигационные сообщения ГЛОНАСС. Структура действующих и перспективных сигналов ГЛОНАСС.
16. Перспективы развития СРНС GPS. Орбитальная группировка. Наземный сегмент. Частотно-временное обеспечение, навигационные сообщения GPS. Структура действующих и перспективных сигналов GPS.
17. Расчет координат навигационного спутника по оперативной и неоперативной информации

**6. Виды учебной работы:** лекции 36 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 36 часов.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.6 «Антенны космических аппаратов»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью является изучение особенностей использования антенн, установленных на космических аппаратах.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение необходимых знаний по физическим и теоретическим основам построения и функционирования антенн в условиях космического пространства;
- получение необходимых знаний по методам расчета основных параметров и характеристик антенн в космических системах.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Антенны, Космические системы.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 – способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- физические основы, принципы построения и функционирования антенн космических аппаратов,
- типы используемых антенн, методы расчета их основных параметров и характеристик.

**Уметь:**

- определять и обосновывать целесообразность использования конкретных типов антенн в зависимости от предъявляемых к ним технических требований.

**Владеть:**

- навыками моделирования и проектирования антенн с использованием стандартных программных продуктов.

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

1. Введение в теорию антенн;
2. Параметры и характеристики антенн в передающем и приемном режимах;
3. Вибраторные и щелевые антенны;
4. Апертурные антенны;
5. Фазированные антенные решетки;
6. Антенны с синтезированием апертуры;
7. Трансформируемые антенны.

**6. Виды учебной работы:** лекции 18 часов, лабораторные работы 18 часов, практические занятия 18 часов, самостоятельная работа 54 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 9 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.7 «Космические системы дистанционного зондирования»**

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

**2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью является изучение особенностей построения радиоэлектронных систем космического базирования, предназначенных для дистанционного радиолокационного и оптического зондирования земной поверхности и околоземного пространства.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:**

- получение знаний о принципах и технологиях космического дистанционного зондирования Земли в разных диапазонах; представления и обработки изображений;
- получение сведений о современных отечественных и зарубежных космических системах зондирования, об особенностях аппаратуры космического и наземного сегментов.

**3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

**4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.3 – способность использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 - способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям;

ПСК-8.6 – способность оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основы получения информации о состоянии окружающей среды посредством дистанционного зондирования;
- основы построения спутниковых снимков поверхности Земли с высоким разрешением в различных диапазонах;
- принципы обработки спутниковых снимков.

**Уметь:**

- разрабатывать структурные и функциональные схемы РЛС высокого разрешения;
- рассчитывать основные параметры радиопередачи изображения в цифровом виде;
- разрабатывать и применять алгоритмы обработки спутниковых снимков;
- распознавать объекты на полученных снимках.

**Владеть:**

- навыками компьютерного моделирования и проектирования систем дистанционного зондирования, систем обработки изображения с использованием стандартных программ.

**5. Содержание дисциплины. Основные разделы:**

1. Требования к информации дистанционного зондирования Земли при решении определенных задач.
2. Космические системы, оснащенные оптической аппаратурой с высоким разрешением.
3. Космические системы, оснащенные радиолокационной аппаратурой.
4. Метеорологические системы.
5. Космические системы исследования атмосферы Земли.
6. Малые космические аппараты дистанционного зондирования Земли.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 10 семестре.**

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.8 «Системы управления и контроля космических аппаратов»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью является изучение принципов построения систем управления и контроля космических аппаратов и анализ их характеристик назначения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение необходимых знаний по основам построения современных систем управления и контроля, выполняемым функциям и решаемым задачам;
- получение необходимых навыков расчета параметров управляющих радиолиний.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.3 – способность использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 - способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям;

ПСК-8.6 – способность оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

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

#### **Знать:**

- состав наземного сегмента системы управления космическим аппаратом и состав бортового оборудования системы контроля;
- особенности автономного и командного радиоуправления;
- назначение измерительных, командных, связных и телеметрических радиолиний, а также решаемые ими задачи.

#### **Уметь:**

- определять и обосновывать целесообразность использования конкретных вариантов построения систем управления;
- выполнять проектные работы в области расчета радиолиний управления летательными аппаратами;
- разрабатывать структурные и функциональные схемы бортовых систем управления и контроля.

#### **Владеть:**

- навыками расчета и проектирования управляющих радиолиний;
- основами применения компьютерных технологий в процессе расчета и контроля разрабатываемых систем.

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

1. Введение в теорию управления.
2. Наземные центры управления полетом.
3. Управление движением центра масс.
4. Система автоматической посадки.
5. Система автоматической стыковки двух космических аппаратов.
6. Бортовая система контроля выполнения команд.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## **Аннотация дисциплины СЗ+.В.8.9 «Космические системы радиомониторинга»**

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

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Целью является изучение особенностей построения радиоэлектронных систем космического базирования, предназначенных для мониторинга наземных источников излучения в радиодиапазоне.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение необходимых знаний о существующих системах мониторинга, в том числе авиационного и космического базирования;
- получение необходимых знаний об используемых космических аппаратах и перспективах развития космических систем мониторинга.

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов».

Дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения курса: Статистическая радиотехника, Основы теории радиолокационных систем и комплексов, Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, Космические системы.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПСК-8.2 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.3 – способность использовать методы оптимизации радиоэлектронных систем космических комплексов;

ПСК-8.4 - способность выбирать состав радиоэлектронных систем космического комплекса, соответствующих его назначению и предъявленным техническим требованиям;

ПСК-8.6 – способность оценивать показатели качества функционирования радиоэлектронных систем космических комплексов.

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

#### **Знать:**

- физические основы, принципы построения и функционирования космических систем обнаружения источника излучения и оценки его местоположения, типы используемой аппаратуры.

#### **Уметь:**

- определять и обосновывать целесообразность использования конкретных вариантов размещения элементов системы мониторинга в зависимости от предъявляемых к ним технических требований.

#### **Владеть:**

- навыками моделирования и проектирования систем мониторинга космического базирования с использованием стандартных программных продуктов

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

1. Введение в теорию радиоразведки и радиомониторинга.
2. Радиоприемные устройства для задач мониторинга.
3. Космические аппараты, используемые в системах радиомониторинга.
4. Обнаружение и измерение параметров радиосигналов.
5. Пеленгование источников радиоизлучения.
6. Системы определения местоположения источников радиоизлучения.

**6. Виды учебной работы:** лекции 32 часа, лабораторные работы 16 часов, практические занятия 16, самостоятельная работа 44 часа.

**7. Изучение дисциплины заканчивается** экзаменом в 10 семестре.

## Аннотация дисциплины С4.Б.1 «Физическая культура»

**1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 ЗЕТ (400 часов)

### **2. Цели и задачи дисциплины.**

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности.

Основными задачами изучения курса «Математика» являются:

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

### **3. Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина входит в особую базовую часть ООП.

### **4. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Процесс прохождения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОК-16 – способность владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

#### **Знать:**

- роль физической культуры в общекультурной и профессиональной подготовке студентов;
- социально-биологические основы физической культуры;
- основы здорового образа и стиля жизни;
- оздоровительные системы и спорт;
- профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

#### **Уметь:**

- применять теоретические знания в области физической культуры в процессе занятий физкультурой и спортом, формирования индивидуальной траектории здорового образа жизни.

#### **Владеть:**

- методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, профессиональных и жизненных целей, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

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

#### **1 семестр.**

1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.
2. Врачебный контроль и самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.
3. Социально-биологические основы физической культуры.

4. Практические занятия физической культурой и спортом.

**2 семестр**

5. Основа здорового образа жизни и стиля жизни студента.

6. Физическая культура в обеспечении здоровья и борьба с наркоманией.

7. Практические занятия физической культурой и спортом.

**3 семестр**

8. Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания.

9. Основы методики самостоятельных занятий спортом или физическими упражнениями.

10. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

11. Практические занятия физической культурой и спортом.

**4 семестр**

12. Профессионально-прикладная физическая подготовка.

13. Физическая культура в профессиональной деятельности.

14. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

15. Практические занятия физической культурой и спортом.

**5 семестр**

16. Практические занятия физической культурой и спортом.

**6 семестр**

17. Практические занятия физической культурой и спортом.

**6. Виды учебной работы:** лекции 12 часов, практические занятия 376 часов, самостоятельная работа 12 час.

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

## 4.4. Программы практик и организация научно-исследовательской работы

### 4.4.1. Программы учебных практик

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды учебных практик:

- Учебная практика 1.
- Учебная практика 2.

Учебные практики проводятся на кафедре радиотехнических систем и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа. Кадровый потенциал указанных подразделений включает 5 докторов и 12 кандидатов наук, 10 научных сотрудников, инженерный и учебно-вспомогательный персонал. Научно-технический потенциал кафедры и НИИ РТС позволяет обеспечить всех студентов-практикантов квалифицированными заданиями, связанными с тематикой выполняемых НИОКР.

#### **Аннотация учебной практики С5.У.1 «Учебная практика 1»**

**1. Общая трудоемкость учебной практики** составляет 6 ЗЕТ (4 недели или 216 час.)

**2. Цели и задачи учебной практики:** закрепление теоретических знаний, полученных при изучении информационных технологий и других базовых дисциплин; изучение организационной структуры предприятия или вуза и действующей в нем системы управления; ознакомление с содержанием основных работ, выполняемых в организации по месту прохождения практики; практическая работа по решению производственных задач и выполнению заданий на компьютерах; развитие навыков деловой коммуникации; сбор материалов для написания отчета по практике.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** учебная практика 1 входит в цикл практик.

**4. Требования к результатам учебной практики.**

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3: готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе

ОК-11: 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-12: способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией

ОК-13: способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

ОК-15: способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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; современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения и компьютерных средств связи; основные принципы организации записи, хранения и чтения информации в ЭВМ; аппаратную реализацию ЭВМ; основы организации и функционирования глобальных и локальных сетей ЭВМ; основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающихся в инженерной практике.

**Уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; работать с программными средствами общего назначения; пользоваться

электронными таблицами или системами управления базами данных; использовать ЭВМ для решения функциональных и вычислительных задач; пользоваться математическими пакетами MathCad и MatLab.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств; компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации.

**5. Форма проведения учебной практики** - лабораторная

**6. Место и время проведения учебной практики.** Практика проводится на кафедре радиотехнических систем и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа в вычислительных и научно-исследовательских лабораториях, оборудованных вычислительной техникой. Время проведения практики – в течение 4 недель непосредственно после окончания весенней экзаменационной сессии второго семестра

**7. Виды учебной работы на учебной практике:** ознакомительные занятия, систематизация материала, работа над выполнением индивидуального задания на компьютере в среде MathCad и MatLab, сканирование и верстка текстовых документов, разработка (модернизация) web-сайта.

**8. Аттестация по учебной практике** проводится в конце практики в период ее проведения в форме защиты подготовленного письменного отчета, включающего материалы выполнения индивидуального задания. По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

#### **Аннотация учебной практики С5.У.2 «Учебная практика 2»**

**1. Общая трудоемкость учебной практики** составляет 3 ЗЕТ (2 недели или 108 час.)

**2. Цели и задачи учебной практики:** закрепление теоретических знаний, полученных при изучении информационных технологий и других базовых дисциплин; практическая работа по решению производственных задач и выполнению заданий на компьютерах; развитие навыков деловой коммуникации; сбор материалов для написания отчета по практике.

**3. Место дисциплины в структуре ООП:** учебная практика 2 входит в цикл практик.

**4. Требования к результатам учебной практики.**

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3: готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе

ОК-11: 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-12: способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией

ОК-13: способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

ОК-15: способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** 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; современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств; возможности, принципы построения и правила использования наиболее распространенных пакетов прикладных программ общего назначения и компьютерных средств связи; основные принципы организации записи, хранения и чтения

информации в ЭВМ; аппаратную реализацию ЭВМ; основные приемы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня С++; основные численные методы для решения вычислительных задач, наиболее часто встречающихся в инженерной практике.

**Уметь:** использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач; работать с программными средствами общего назначения; решить поставленную задачу, используя алгоритмический язык высокого уровня С++.

**Владеть:** методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств; приемами структурированного, объектно-ориентированного и обобщенного программирования на языке С++.

#### **5. Форма проведения учебной практики - лабораторная**

**6. Место и время проведения учебной практики.** Практика проводится на кафедре радиотехнических систем и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа в вычислительных и научно-исследовательских лабораториях, оборудованных вычислительной техникой. Время проведения практики – в течение 2 недель непосредственно после окончания весенней экзаменационной сессии четвертого семестра

**7. Виды учебной работы на учебной практике:** ознакомительные занятия, систематизация материала, работа над выполнением индивидуального задания на компьютере.

**8. Аттестация по учебной практике** проводится в конце практики в период ее проведения в форме защиты подготовленного письменного отчета, включающего материалы выполнения индивидуального задания. По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

### **4.4.2. Программы производственных практик**

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды производственных практик:

- Технологическая практика.
- Конструкторская практика.

Производственные практики проводятся, как правило, на базовых профильных предприятиях радиоэлектронного профиля: ОАО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Железногорск; ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран», г. Томск; ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики, г. Омск; ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь», г. Каменск-Уральский, а также на кафедре радиотехнических систем и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа. Указанные предприятия относятся к ведущим предприятиям России по профилю специальности «Радиоэлектронные системы и комплексы», их кадровый и научно-технический потенциал позволяет обеспечить всех студентов-практикантов квалифицированными заданиями, связанными с тематикой выполняемых НИОКР. Студенты во время практики зачисляются на рабочие места и получают заработную плату.

#### **Аннотация производственной практики С5.П.1 «Технологическая практика»**

**1. Общая трудоемкость практики составляет 6 ЗЕТ (4 недели или 216 часов)**

**2. Цели и задачи практики.**

Основные цели проведения и организации производственной технологической практики:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;
- изучение организационной структуры предприятия, организации научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической, метрологической деятельности отдельных подразделений и служб;

- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- участие в конкретном производственном процессе или исследовании;
- приобретение практических навыков работы с технологическим оборудованием, измерительной, контрольной и испытательной аппаратурой;
- изучение элементов системы управления качеством производства продукции;
- изучение санитарно-гигиенических норм и основных требований техники безопасности и противопожарной безопасности.

3. **Место практики в структуре ООП:** технологическая практика входит в цикл производственных практик.

#### 4. **Требования к результатам практики:**

Процесс практики направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-11 – 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-12 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 – способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-15 – способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

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

**Знать:** содержание основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики.

**Уметь:** применять практические навыки работы с технологическим оборудованием, измерительной, контрольной и испытательной аппаратурой.

**Владеть:** знаниями организационной структуры предприятия, организации научно-исследовательской, проектно-конструкторской, технологической, метрологической деятельности отдельных подразделений и служб.

5. **Формы проведения производственной практики** – заводская, в цехах предприятий и опытно-производственном НИИ и КБ.

6. **Место и время проведения производственной практики** - на базовых профильных предприятиях радиоэлектронного профиля: ОАО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Железногорск; ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран», г. Томск; ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики, г. Омск; ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь», г. Каменск-Уральский, а также на кафедре радиотехнических систем и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа. Время проведения практики – в течение 4 недель непосредственно после окончания весенней экзаменационной сессии шестого семестра

#### 7. **Виды производственной работы на производственной практике:**

производственный инструктаж, производственные задания, непосредственное участие в технологическом процессе.

8. **Аттестация по производственной практике** проводится в конце практики в период ее проведения в форме защиты подготовленного письменного отчета, включающего материалы выполнения индивидуального задания. По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

### **Аннотация производственной практики С5.П.2 «Конструкторская практика»**

1. **Общая трудоемкость практики составляет 6 ЗЕТ (4 недели или 216 часов)**

**2. Цели и задачи практики:** Конструкторская практика имеет целью изучения конструкторского процесса на профильном предприятии, а также привитие студентам навыков конструирования радиоаппаратуры, получаемых непосредственно на предприятии при участии в производственном процессе.

Основные задачи практики:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных за время обучения;
- изучение организационной структуры предприятия, организации проектно-конструкторской, метрологической деятельности отдельных подразделений и служб;
- ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- участие в конкретном производственном процессе или исследовании;
- изучение элементов системы управления качеством продукции;
- изучение санитарно-гигиенических норм и основных требований техники безопасности и противопожарной безопасности.

**3. Место практики в структуре ООП:** конструкторская практика входит в цикл производственных практик.

**4. Требования к результатам практики:**

Процесс практики направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-11 – 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-12 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 – способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-15 – способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:** содержание основных конструкторских работ, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики.

**Уметь:** планировать и выполнять конструкторские работы на рабочем месте в конструкторских подразделениях предприятия.

**Владеть:** технологией проектно-конструкторской и метрологической деятельности.

**5. Формы проведения производственной практики** – заводская, в лабораториях и конструкторских бюро предприятий, НИИ и КБ.

**6. Место и время проведения производственной практики** - на базовых профильных предприятиях радиоэлектронного профиля: ОАО «Информационные спутниковые системы» им. акад. М.Ф. Решетнева, г. Железногорск; ЗАО «Научно-производственная фирма «Микран», г. Томск; ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики, г. Омск; ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь», г. Каменск-Уральский, а также на кафедре РТС и в НИИ радиотехнических систем ТУСУРа. Время проведения практики – в течение 4 недель непосредственно после окончания весенней экзаменационной сессии восьмого семестра

**7. Виды производственной работы на производственной практике.** Производственный инструктаж, индивидуальные конструкторские задания, участие в конструкторско-технологическом процессе.

**8. Аттестация по производственной практике** проводится в конце практики в форме защиты письменного отчета, включающего материалы выполнения индивидуального задания. По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

#### 4.4.3. Программа преддипломной практики

##### Аннотация практики С5.П.3 «Преддипломная практика»

**1. Общая трудоемкость практики** составляет 9 ЗЕТ (6 недель или 324 часа).

**2. Цели и задачи дисциплины:** подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы (ВКР), определение ее темы, подбор научно-технической информации, знакомство с прототипами и аналогами предмета ВКР, выполнение экспериментальных работ по теме ВКР

##### **3. Место практики в структуре ООП**

Преддипломная практика проходится студентом после освоения всех дисциплин учебного плана и непосредственно предшествует дипломированию. Практика проводится на тех же профильных предприятиях, что и остальные виды производственных практик. Дипломирование, как правило, проводится на тех же предприятиях, что и преддипломная практика.

##### **4. Требования к результатам практики.**

Процесс практики направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-11 – 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-12 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 – способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-15 – способность владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

**В результате практики студент должен:**

##### **Знать:**

- основные отечественные и зарубежные научно-технические достижения по тематике ВКР.

##### **Уметь:**

- ставить и решать научно-технические задачи на уровне полученных знаний и навыков.

##### **Владеть:**

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,
- комплексом средств теоретического и экспериментального исследования проблем, связанных с темой ВКР.

##### **5. Содержание практики.**

Определяется Методическими указаниями по выполнению ВКР и соответствует заданию на дипломное проектирование.

**6. Виды учебной работы:** практическая деятельность на рабочем месте техника или инженера, составление отчета по практике

**7. Практика заканчивается** дифференцированным зачетом по результатам защиты отчета.

#### 4.4.4. Организация научно-исследовательской работы студентов

Научно-исследовательская работа (НИР) теоретического или экспериментального направления включена в рабочий учебный план в качестве отдельной дисциплины объемом 20 ЗЕТ и проводится в 5-10 семестрах. Аннотации НИР приведены на стр. 78-79 ООП.

## **5. Ресурсное обеспечение ООП подготовки по специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы».**

Ресурсное обеспечение ООП вуза формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ специалитета, определяемых ФГОС ВПО по данной специальности.

### **5.1. Кадровое обеспечение.**

Реализация основной образовательной программы специалитета обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими, как правило, 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 65 процентов, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют не менее 10 процентов преподавателей.

Все преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Не менее 70 процентов преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс по профессиональному циклу, имеют ученые степени или ученые звания, ученую степень доктора наук и/или ученое звание профессора имеют не менее 12 процентов преподавателей. 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 оборудованием для проведения практических и лабораторных занятий при изучении учебных дисциплин базовой части, формирующих у обучающихся умения и навыки в иностранном языке, философии, истории Отечества, экономической теории, экономики и организации производства, математики, физики, химии, экологии, безопасности жизнедеятельности, информационных технологий, инженерной и компьютерной графики, радиоматериалов и радиокомпонентов, электроники, основ теории цепей, электродинамики и распространения радиоволн, радиоавтоматики, метрологии и радиоизмерений, радиотехнических цепей и сигналов, статистической радиотехники, основ компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, схемотехники аналоговых электронных устройств, электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств, цифровых устройств и микропроцессоров, устройств СВЧ и антенн, цифровой обработки сигналов, устройств генерирования и формирования сигналов, устройств приема и преобразования сигналов, безопасности жизнедеятельности, радиолокационных систем и комплексов,

радиосистем и комплексов управления, радиосистем передачи информации, радионавигационных систем и комплексов, систем и комплексов радиоэлектронной борьбы, а также по дисциплинам (модулям) вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в соответствии со специализацией.

### **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 на сайте университета по адресу <http://www.tusur.ru>

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.**

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 студенчества 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 «РадиоBOOM» (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 пл. кор.), 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 студента - инвалида 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 разъяснять 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 «Здоровье 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, личностно-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 «Сог.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.

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 данной специальности 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 (ВКР – дипломного проекта или дипломной работы).

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению об итоговой государственной аттестации выпускников вуза.

Перечень тем, по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками специальности 210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы», ежегодно определяется профилирующей кафедрой радиотехнических систем.

Примерные темы ВКР по специализации «Радиолокационные системы и комплексы»:

- Радиолокатор с синтезированной апертурой антенны для обзора земной поверхности.
- Пассивная система наземной радиотехнической разведки и целеуказания.
- Фазовый пеленгатор с круговой антенной решеткой.
- Исследование ошибок РЛС при их работе на трассах со случайными неоднородностями.
- Система автоматического сопровождения радиолокационных объектов с использованием динамических фильтров Калмана.
- Система прогнозирования радиолокационной наблюдаемости на основе численного решения параболического уравнения.

Примерные темы ВКР по специализации «Радиоэлектронные системы передачи информации»:

- Исследование частотно-селективных искажений сигналов широкополосных мобильных систем связи в городских условиях.
- Криптографическая система защиты информации в сети передачи данных.
- Сравнительный анализ кодов с коррекцией ошибок для передачи информации в низкоэнергетических системах.
- Система дальней тропосферной связи для морских трасс.

Примерные темы ВКР по специализации «Радиоэлектронные системы космических комплексов»:

- Полезная нагрузка малого космического аппарата пассивной разностно-временной системы радиомониторинга.
- Интерференционный радиолокатор бокового обзора космического базирования для картографирования земной поверхности.
- Исследование возможности использования навигационной системы ГЛОНАСС для местоопределения космического аппарата на высокоэллиптической орбите.
- Метрологическое обеспечение источника сигналов навигационной системы ГЛОНАСС.

## **Аннотация «Выпускная квалификационная работа»**

**1. Общая трудоемкость ВКР составляет: 30 ЗЕТ (1080 часов)**

### **2. Цели и задачи ВКР**

Цель ВКР - закрепление и расширение полученных теоретических знаний по специальности. Демонстрация выработанного за время учебы профессионального мышления, умений и навыков применения теоретических знаний для постановки и решения конкретных научно-технических задач, умения проводить критический анализ технической литературы и творчески обсуждать результаты работы.

Основными задачами ВКР являются:

- систематизация полученных знаний по специальности;
- корректное использование полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;
- выработка навыков ведения самостоятельной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований.

### **3. Место ВКР в структуре ООП.**

Выпускная квалификационная работа завершает процесс обучения по специальности, и на основании ее защиты Государственная аттестационная комиссия принимает решение о присвоении студенту квалификации специалиста.

### **4. Требования к результатам ВКР**

Процесс выполнения выпускной квалификационной работы направлен на формирование и выявление следующих компетенций выпускника:

ОК-1 – способность к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

ОК-2 – способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

ОК-3 – готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе;

ОК-8 – способность осознавать социальную значимость будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

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

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

ОК-11 – 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-12 – способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 – способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

ОК-14 – способность владеть одним из иностранных языков как средством делового общения;

ПК-5 – способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ПК-6 – способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;

ПК-7 – способность применять современные программные средства выполнения и

редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;

ПК-8 – способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования;

ПК-9 – способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств;

ПК-10 – способность осуществлять проектирование конструкций электронных средств;

ПК-11 – способность выбирать оптимальные проектные решения на всех этапах проектного процесса;

ПК-12 – способность осуществлять выпуск технической документации;

ПК-14 – способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-15 – способность изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники;

ПК-16 – способность решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений;

ПК-17 – способность к реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

**В результате выполнения ВКР студент должен:**

**Знать:**

- содержание и уровень отечественных и зарубежных достижений по тематике выпускной квалификационной работы.

**Уметь:**

- обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии.
- обосновать методы, методики и технические решения, использованные при выполнении выпускной квалификационной работы;
- применять методы синтеза и оптимизации, математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- представить и защитить выпускную квалификационную работу перед Государственной аттестационной комиссией.

**Владеть:**

- системным подходом при анализе и решении задач, поставленных в задании на выпускную квалификационную работу.

**5. Содержание ВКР. Основные разделы:**

*1. Проектная деятельность:*

- анализ состояния научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; определение цели и постановка задач проектирования;
- разработка структурных и функциональных схем радиотехнических систем и комплексов и принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- выпуск технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;
- участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов радиотехнических устройств и систем.

*2. Научно-исследовательская деятельность:*

- построение математических моделей объектов и процессов; выбор метода их исследования и разработка алгоритма его реализации;
- моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
- разработка программы экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов;
- составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований

*3. Производственно технологическая деятельность:*

- разработка и внедрение технологических процессов настройки, испытаний и контроля качества изделий;
- авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска их опытных образцов;
- участие в работах по технологической подготовке производства;

*4. Организационно - управленческая деятельность:*

- организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях различных мнений;
- разработка планов научно-исследовательских, и опытно-конструкторских работ, управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных организационных решений, обеспечивающих реализацию требований по качеству продукции, ее стоимости, срокам исполнения, экологической безопасности и охраны труда;

**6. Виды учебной работы:** самостоятельная работа 1080 часов

**7. ВКР заканчивается** защитой выпускной квалификационной работы перед Государственной аттестационной комиссией, 11 семестр.

## **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:

- a. **методика** текущего контроля успеваемости, внутрисеместровой и промежуточной аттестации студентов по дисциплине;
- b. 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 и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Приложение 1

Матрица соответствия компетенций и формирующих их составных частей ООП  
по специальности подготовки

210601.65 «Радиоэлектронные системы и комплексы» со специализациями «Радиолокационные системы и комплексы», «Радиоэлектронные системы передачи информации», «Радиоэлектронные системы космических комплексов»  
в соответствии с ФГОС ВПО и РУП, утвержденным \_\_. \_\_.2011 г.

Дисциплина, раздел ООП		Общекультурные компетенции (ОК)																	Профессиональные компетенции (ПК)																													
Код	Наименование	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОК-11	ОК-12	ОК-13	ОК-14	ОК-15	ОК-16	ОК-17	ОК-18	ОК-19	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24	ПК-25			
<b>С1 Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>																																																
С1.Б.1	История	X							X	X									X	X	X																											
С1.Б.2	Философия								X	X											X																											
С1.Б.3	Иностранный язык														X																																	
С1.Б.4	Экономика и организация производства				X					X										X																												
С1.В.1	Русский язык		X																																													
С1.В.2	Культурология																		X																													
С1.В.3	История радиотехники																		X																													
С1.ДВ1	Основы трудового законодательства					X																																										
С1.ДВ1	Правоведение					X																																										
С1.ДВ2	Бизнес-планирование	X		X	X	X	X																																									
С1.ДВ2	Экономика малого бизнеса	X		X	X	X	X																																									
<b>С2 Математический и естественнонаучный цикл</b>																																																
С2.Б.1	Математика										X											X	X																									
С2.Б.2	Физика										X											X	X																									
С2.Б.3	Химия										X											X	X																									
С2.Б.4	Экология										X											X	X																									
С2.В.1	Теория вероятности и статистика в радиоэлектронике										X										X				X																							









С3+ Профессиональный цикл (дисциплины специализаций)																
Дисциплина, раздел ООП		Профессиональные специальные компетенции														
Код	Наименование	ПСК-1.1	ПСК-1.2	ПСК-1.3	ПСК-1.4	ПСК-1.5	ПСК-2.1	ПСК-2.2	ПСК-2.3	ПСК-2.4	ПСК-8.1	ПСК-8.2	ПСК-8.3	ПСК-8.4	ПСК-8.5	ПСК-8.6
С3+.В.1	Дисциплины специализации 1 «Радиолокационные системы и комплексы»															
С3+.В.1.1	Радиолокационные сигналы и разрешающая способность радиолокационных систем	X														
С3+.В.1.2	Радиолокационные каналы	X	X													
С3+.В.1.3	Радиолокационные системы сопровождения и наведения			X												
С3+.В.1.4	Радиолокационные станции		X	X												
С3+.В.1.5	Радиолокационные системы с синтезированием апертуры антенн			X												
С3+.В.1.6	Антенные решетки в радиолокационных системах			X		X										
С3+.В.1.7	Системы радио- и радиотехнической разведки и целеуказания		X	X	X											
С3+.В.1.8	Сверхширокополосная радиолокация		X	X												
С3+.В.1.9	Вторичная обработка радиолокационной информации				X	X										



