

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «История»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «История» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-4.

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

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

Тематический план дисциплины:

1. Методология и теория исторической науки. Место России в мировом историческом процессе.

2. Древняя Русь (IX –XIII вв.): особенности политического, экономического, социального развития.

3. Образование и развитие Российского единого и централизованного государства в XIV–XVI вв.

4. Россия в конце XVI –XVII вв. Восхождение из Смуты. Становление абсолютизма и крепостного права

5. Петровская модернизация: её истоки и последствия

6. Дворцовые перевороты и эпоха Просвещения (1725-1796)

7. Россия в первой половине XIX в. Проблемы модернизации страны

8. Россия во второй половине XIX в. Пореформенный период

9. Россия в начале 20-го века: консерватизм и преобразования

10. Россия в эпоху войн и революций (1914-22 гг.)

11. Социально-экономическое и политическое развитие страны в первое десятилетие советской власти

12. Советское общество в 1930-е годы: формирование сталинской модели социализма.

13. Вторая мировая и Великая Отечественная война (1939-1945 гг.).

14. СССР в послевоенном мире (1945 – 1964 гг.): апогей сталинизма и попытки либерализации советской системы.

15. Советское государство и общество в 1964 – 1991 гг.: от попыток реформ к кризису

16. Новая Россия и мир в начале XXI века (1992-2010-е гг.): основные тенденции развития

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Философия»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Философия» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

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

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

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

Тематический план дисциплины:

Философия в системе культуры

Философия, ее предмет и место в культуре человечества

Мировоззрение, его типы и их специфические черты. Предмет, структура и функции философии.

История философии

Становление философии и ее первые формы.

Западно-европейская философия эпохи Средних веков и эпохи Возрождения.

Философия Нового времени (17 – 18 века)

Философия Новейшего времени.

Отечественная философия.

Основная философская проблематика.

Онтология: бытие, формы и способы его существования.

Способы описания и представления бытия в системах философского познания и знания.

Общество как предмет философского осмысления.

Сознание и его бытие.

Многообразие форм духовно-практического освоения мира: познание, творчество, практика.

Наука, техника, технология.

Философская антропология.

Ценности как ориентации человеческого бытия и регулятивы общественной жизни.

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Иностранный язык»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ОПК-2.

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

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

Тематический план дисциплины:

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

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Иностранный язык»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенции: ОПК-2.

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

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

Тематический план дисциплины:

Фонетика. Особенности немецкой артикуляции, понятие о нормативном литературном произношении. Словесное ударение (ударные гласные и редуция гласных), одноударные и двуударные слова. Ритмика (ударные и неударные слова в потоке речи). Интонация. Существительное. Множественное число существительных. Падежи. Артикль (определенный, неопределенный, нулевой). Система времен в действительном залоге Aktiv. Система времен в страдательном залоге Passiv. Неличные формы глагола (инфинитив и инфинитивные группы). Инфинитивные конструкции sein+ zu + Infinitiv, haben + zu+ Infinitiv. Порядок слов в простом повествовательном предложении. Структура предложения (структура простого и безличного предложения; отрицательные и вопросительные предложения). Типы вопросов. Словообразование. Местоимения (личные, притяжательные, указательные, неопределенные, вопросительные). Числительные (количественные, порядковые, дробные). Сослагательное наклонение. Функции es, man. Прилагательные и наречия. Степени сравнения прилагательных и наречий. Согласование времен. Сложные предложения (сложносочиненные и сложноподчиненные предложения). Дополнительные придаточные предложения. Определительные придаточные предложения. Условные придаточные предложения. Придаточные времени и места. Определительные блоки существительного. Распространенное определение. Модальные глаголы. Заменители модальных глаголов. Двухязычные словари. Структура словарной статьи. Многозначность слова. Синонимические ряды. Прямое и переносное значение слов. Слово в свободных и фразеологических сочетаниях. Способы перевода специальной лексики на русский язык.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ОПК-10.

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

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

Тематический план дисциплины:

Конструкторская документация, оформление чертежей, надписи и обозначения

Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

Общие сведения о стандартах ЕСКД. Виды изделий. Виды конструкторской документации. Оформление титульного, первого и последующего листов пояснительной записки

Оформление чертежей

Форматы, основная надпись, дополнительная графа, масштабы, линии чертежей. Чертежные шрифты

Размеры на чертежах и правила их нанесения. Графические обозначения конструкционных материалов. Правила нанесения на чертежах надписей и таблиц. Построение уклонов и конусности

Изображения

Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика», ее цель, задачи и место в подготовке бакалавров. Краткий исторический очерк развития методов изображений и технического чертежа

Виды

Определение, механизм образования, изображение, обозначение видов. Классификация видов. Основные, дополнительные и местные виды

Сечения

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

Разрезы

Определение, механизм образования, изображение, обозначение разрезов. Классификация разрезов. Продольные и поперечные разрезы. Вертикальные, горизонтальные и наклонные разрезы. Простые и сложные разрезы. Полные и местные

разрезы. Соединение вида с разрезом. Соединение половины вида с половиной разреза. Соединение части вида с частью разреза

Выносные элементы

Изображение и обозначение выносных элементов. Примеры выполнения выносных элементов

АксонOMETрические проекции деталей

АксонOMETрические проекции деталей. Основные понятия и определения

АксонOMETрические оси и коэффициенты искажения

Прямоугольные аксонOMETрические проекции

АксонOMETрические проекции окружностей. Построение прямоугольной изометрической проекции детали по ее ортогональным проекциям. Построение прямоугольной диметрической проекции детали по ее ортогональным проекциям

Изображения и обозначения элементов деталей

Изображения и обозначения конструктивных элементов деталей

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

Изображения и обозначения технологических элементов деталей

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

Резьбы

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

Рабочие чертежи и эскизы деталей

Общие сведения о рабочих чертежах и эскизах деталей

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

Изображения на рабочих чертежах и эскизах деталей

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

Размеры и технические указания на рабочих чертежах и эскизах деталей

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

Изображения сборочных единиц

Изображения разъемных соединений сборочных единиц

Изображение болтовых соединений сборочных единиц. Классификация соединений деталей. Детали болтовых соединений. Конструктивное и упрощенное изображения болтовых соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении болтовых соединений. Изображение шпилечных соединений сборочных единиц. Детали шпилечных соединений. Конструктивное и упрощенное изображения шпилечных соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении шпилечных соединений. Изображение винтовых соединений сборочных

единиц. Детали винтовых соединений. Конструктивное и упрощенное изображения винтовых соединений. Условные соотношения размеров деталей при упрощенном изображении винтовых соединений. Изображение соединений штифтами

Изображения неразъемных соединений сборочных единиц

Изображение сварных соединений сборочных единиц. Виды и способы сварки. Виды сварных соединений. Типы швов сварных соединений. Изображение и обозначение швов сварных соединений. Изображение паяных соединений сборочных единиц. Типы паяных соединений. Изображение и обозначение паяных соединений. Изображение клееных соединений сборочных единиц. Типы клееных соединений. Изображение и обозначение клееных соединений. Изображение клепаных соединений сборочных единиц. Типы заклепок. Последовательность выполнения клепаного соединения. Классификация заклепочных швов. Изображение клепаных соединений. Изображение соединений развальцовкой, обжатием, заформовкой

Сборочные чертежи

Общие сведения о сборочном чертеже

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

Спецификация

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

Схемы

Общие сведения о схемах

Основные понятия и определения. Классификация схем. Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. Схемы электрические структурные. Схемы электрические функциональные

Правила выполнения электрических принципиальных схем

Общие сведения о правилах выполнения электрических принципиальных схем. Условные графические обозначения элементов. Позиционные обозначения элементов. Характеристики элементов схемы. Таблица входных (выходных) данных. Условности и упрощения выполнения схем. Составление и оформление электрической принципиальной схемы и перечня элементов радиотехнических изделий

Схемы цифровой вычислительной техники

Основные положения автоматизации разработки и выполнения проектно-конструкторских графических документов

Виды компьютерной графики

Автоматизация конструкторской документации

Системы автоматизированного проектирования

Подходы к конструированию с помощью ЭВМ

Геометрическое моделирование

Графические объекты, примитивы и их атрибуты, операции над графическими объектами

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

Графические объекты, примитивы и их атрибуты

Основные команды изображения примитивов чертежа (точки, линии, окружности, прямоугольники, многоугольники, эллипсы, дуги, кольца, волнистые линии, таблицы).  
Написание текста

Операции над графическими объектами

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

Применение интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей

Общие сведения о графической системе

Начало работы с графической системой

Вызов графической системы, главное меню команд, назначение областей экрана

Способы вызова команд и указания точек на чертеже

Подготовительные операции перед моделированием

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



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Экономическая теория»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Экономическая теория» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-5.

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков, связанных с использованием основ экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности, знанием, применением экономического анализа в профессиональной деятельности, учетом экономических требований при обосновании принятия решений.

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

Тематический план дисциплины «Экономическая теория»:

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы

Общая экономическая теория

Введение в экономическую теорию

Предмет экономической теории.

Методы экономической теории.

Структура современной экономической теории. Микроэкономика и макроэкономика. Позитивная и нормативная экономика.

Экономическая система и ее типы.

Понятие экономической системы. Типы экономических систем.

Рыночная экономика: понятие, субъекты, структура и инфраструктура.

Товар и деньги в рыночной экономике.

Микроэкономика

Основы теории спроса и предложения.

Понятие спроса и предложения и факторы, влияющие на них.

Рыночное равновесие.

Эластичность спроса и предложения.

Основы теории фирмы.

Фирма как субъект рыночной экономики.

Издержки производства и доход фирм.

Организационно-правовые формы предпринимательства.

Основы теории конкуренции.

Конкурентные структуры в рыночной экономике.

Деятельность фирмы на рынках совершенной и несовершенной конкуренции.

Антимонопольное регулирование рынка.

Макроэкономика

Основы национальной экономики и система национальных счетов.

Макроэкономика как раздел экономической теории

Понятие и структура национальной экономики.

Система национальных счетов и основные макроэкономические показатели.

Основы теории макроэкономического равновесия и макроэкономической нестабильности.

Совокупный спрос и совокупное предложение.

Потребление, сбережение, инвестиции.

Экономический рост и экономические циклы.

Инфляция и безработица.

Экономическая политика правительства.

Цели и методы государственного регулирования экономики.

Монетарная политика правительства.

Фискальная политика правительства.

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Правоведение»

специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Правоведение» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-2, ОК-7, ОПК-3.

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

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

Тематический план дисциплины:

Общие положения о праве

Сущность и функции государства. Типы и формы государства

Право и правовая система. Нормы права

Романо-германская и Англосаксонская правовые семьи

Формы права и правотворчество

Система права и система законодательства

Правовые отношения

Основные отрасли права

Конституционное право

Гражданское право

Административное право

Муниципальное право

Трудовое право

Семейное право

Основы финансового права

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-2, ОК-9.

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

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

Тематический план дисциплины:

Введение в безопасность. Основные понятия и определения

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

Человек и техносфера

Понятие техносферы. Современное состояние техносферы и техносферной безопасности.

Виды, источники основных опасностей техносферы и ее отдельных компонентов.

Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания.

Классификация негативных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Идентификация опасностей техногенных факторов.

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

Основные принципы защиты от опасностей. Методы контроля и мониторинга опасных и вредных факторов. Методы определения зон действия негативных факторов и их уровней.

Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека

Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Принципы, методы и средства организации комфортных условий жизнедеятельности.

Психофизиологические и эргономические основы безопасности

Психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Виды и условия трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности.

Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Основные понятия и определения. Классификация стихийных бедствий (природных катастроф), техногенных аварий. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

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

Управление безопасностью жизнедеятельности.

Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности. Экономические основы управления безопасностью жизнедеятельности.

Страхование рисков. Органы государственного управления безопасностью.

Корпоративный менеджмент в области экологической безопасности, условий труда и здоровья работников.

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Математика 1»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Математика 1» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОК-1, ОПК-4.

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

Тематический план дисциплины:

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

Комплексные числа и многочлены.

Неопределенный интеграл.

Определенный интеграл.

Дифференциальные уравнения.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Математика 2»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Математика 2» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОК-1, ОПК-4.

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

Тематический план дисциплины:

Введение в математический анализ.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Функции нескольких переменных.

Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.

Элементы теории поля.

Ряды.

Элементы теории функций комплексного переменного.

Операционное исчисление.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Физика»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Физика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенции ОК-1, ОПК-4.

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование у будущих выпускников научного мировоззрения и современного физического мышления, необходимых для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин и развития навыков, требуемых квалификационной характеристикой по направлению 11.03.01 «Радиотехника» профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

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

Тематический план дисциплины:

Механика

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

Электричество и магнетизм.

Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Поле диполя. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Потенциал, разность потенциалов. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Потенциальная энергия системы зарядов. Поляризация диэлектрика. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость среды. Поляризованность. Электрическая индукция. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектриках. Граничные условия. Электрическое поле внутри проводника. Явление электростатической индукции. Емкость уединенного проводника. Конденсатор: плоский, сферический, цилиндрический. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Условия существования электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля – Ленца в



дифференциальной форме. Электродвижущая сила источника тока, напряжение. Закон Ома для цепи со сторонними силами. Правила Кирхгофа. Расчет разветвленных цепей. Магнитостатика. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля простейших систем проводников с током. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Силы Лоренца и Ампера. Эффект Холла. Работа по перемещению проводника стоком и контура в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Граничные условия.

#### Колебания

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

#### Волны

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

#### Оптика

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

#### Квантовая физика

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

## Термодинамика

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

## Элементы статистической физики

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

## Элементы физики твердого тела

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

## Физика атомного ядра

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

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Электроника»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Электроника» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ОПК-6, ПК-9.

Целью освоения дисциплины «Электроника» является изучение физических принципов действия, характеристик, моделей и основ использования в радиотехнических цепях основных типов активных приборов, принципов построения и основ технологии микроэлектронных цепей, механизмов влияния условий эксплуатации на работу активных приборов, формирование способности экспериментально исследовать характеристики и определять параметры.

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

Тематический план дисциплины:

Приборы вакуумной электроники

Принцип действия сеточных электронных ламп. Характеристики и параметры электронных ламп. Электронно-лучевые трубки.

Полупроводниковые приборы

Полупроводниковые диоды. Электронно-дырочный переход. Вольт-амперная и вольт-фарадная характеристики. Классификация, назначение, характеристики и параметры. Условные графические обозначения (УГО). . Переход металл-полупроводник. Диоды с барьером Шотки (ДБШ).

Биполярные транзисторы

Устройство, УГО, схемы включения и режимы работы биполярного транзистора(БТ). Принцип действия БТ. Коэффициент передачи тока, зависимость его от температуры и электрического режима. Модель Эберса-Молла. Вольт-амперных характеристики БТ. Эквивалентные схемы в режиме малого сигнала. Системы  $u$ ,  $z$ , и  $h$ -параметров.

Частотные и импульсные свойства БТ. Работа биполярного транзистора в режиме переключения. Статический режим ключевой схемы. Классификация, назначение и параметры БТ. Виды и источники шумов, способы их оценки в БТ.

Полевые транзисторы

Классификация полевых транзисторов (ПТ). Устройство и принцип действия, УГО, статические характеристики и параметры ПТ с управляющим р-п переходом и изолированным затвором со встроенным и индуцированным каналом. Особенности ПТ на арсениде галлия с затвором на основе барьера Шотки и ПТ на основе гетеропереходов. Частотные свойства ПТ, электрические модели и их параметры. Импульсные (ключевые) свойства ПТ. . Сравнение параметров ПТ и БТ.

Полупроводниковые приборы с отрицательным сопротивлением.

Физический смысл отрицательного дифференциального сопротивления в приборах с ВАХ N- и S- типа. Принципы действия , ВАХ, УГО, основные параметры и применение однопереходного транзистора, диодного и триодного тиристор, туннельного диода.

Оптоэлектронные приборы.

Классификация. Электровакуумные фотоэлементы и фотоумножители.  
Полупроводниковые фотоприемники: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Шумы фотодетекторов.

Светоизлучающие диоды (СИД), индикаторы и матричные экраны на основе СИД. Жидкокристаллические индикаторы. Оптопары резисторные, диодные, транзисторные и тиристорные. Оптоэлектронные интегральные приборы. Фотоприемники на основе приборов с зарядовой связью (ПЗС).

Микроэлектроника

Технологические основы интегральных схем

Планарная интегральная технология. Применение компенсированных полупроводников. Эпитаксия. Диффузионное и ионное легирование. Термическое окисление. Травление. Литография. Разрешающая способность. Степень интеграции. Изоляция элементов интегральных схем (ИС). Осаждение тонких пленок. Изготовление пассивных элементов полупроводниковых и гибридных ИС. Сборочные операции и герметизация. Преимущества интегральной технологии.

Введение в аналоговую микросхемотехнику.

Схема простейшего усилительного каскада на БТ. Понятие о дифференциальном каскаде (ДК), его схеме, назначении и преимуществах при интегральном исполнении.

Операционные усилители. Основные параметры. Применение операционных усилителей. Интеграторы. Дифференциаторы. Сумматоры.

Введение в цифровую микросхемотехнику

Логические функции И, НЕ, ИЛИ. Простейший инвертор на транзисторах. Параметры ключевых (логических) элементов. Простейшие логические схемы. Логические схемы на МДП и КМДП транзисторах.

Основы функциональной электроники

Основные положения функциональной электроники. Интегральная и функциональная электроника. Перспективы развития микроэлектроники, наноэлектроника.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории цепей»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории цепей» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-7.

Целью освоения дисциплины «Основы теории цепей» является формирование у будущих выпускников знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ различных электрических цепей радиотехнических устройств, представление о теории различных электрических цепей для решения проблем передачи, обработки и распределения электрических сигналов в радиотехнических устройствах и системах.

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

Тематический план дисциплины:

Основные законы и методы анализа электрических цепей

Введение. (Основные задачи теории электрических цепей. Классификация параметров цепей. Понятия электрической цепи, источника, приемника, схемы замещения, вольт-амперной характеристики (ВАХ), линейных и нелинейных схем, идеальных источников тока и напряжения).

Основные законы токопрохождения в электрических цепях Закон Ома для участка цепи (понятия ветви и узла). Первый закон Кирхгофа. Второй закон Кирхгофа (понятие контура).

Методы расчета линейных цепей постоянного тока Непосредственное применение законов Кирхгофа. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов.

Свойства линейных цепей постоянного тока. Свойство наложения (суперпозиции). Свойство взаимности (понятия входной и взаимной проводимостей ветвей). Свойство компенсации. Свойство взаимного приращения токов и напряжений. Свойство (принцип) эквивалентного генератора.

Преобразования в электрических цепях Преобразование звезды в многоугольник. Преобразование параллельного соединения источников. Преобразование схемы с источником ЭДС в эквивалентную схему с источником тока.

Режим гармонических колебаний, частотные характеристики цепей

Переменный и синусоидальный токи. Понятия амплитуды, частоты, начальной фазы, сдвига фаз. Формы представления комплексной амплитуды. Векторные диаграммы. Метод комплексных амплитуд.

Пассивные элементы цепей синусоидального тока. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и их схемы замещения. Реактивное, комплексное, полное сопротивления. Последовательное и параллельное соединения резистора, индуктивности и емкости. Эквивалентные схемы конденсаторов, катушек индуктивности и резисторов.

Мощность в цепях синусоидального тока. Мгновенная, активная, полная и реактивная мощности. Мощность в резистивном, индуктивном и емкостном элементах.

Расчет цепей при синусоидальных токах. Понятие дуальности электрических цепей.

Резонанс в электрических цепях. Резонанс в последовательном контуре (Условие резонанса. Резонансная частота, характеристическое сопротивление и добротность контура. Частотные характеристики, резонансная кривая тока. Понятия относительной частоты, обобщенной расстройки и полосы пропускания. Энергетические соотношения при резонансе напряжений). Резонанс в параллельном контуре (Условие резонанса. Резонансная частота, сопротивление контура при резонансе, эквивалентная добротность контура. Частотные характеристики. Энергетические соотношения при резонансе токов.) (Для самостоятельного изучения). Понятие о резонансе в сложных контурах (на примере).

Связанные электрические цепи

Индуктивно связанные элементы. Внутренняя и внешняя связь. Сопротивление связи. Коэффициент связи. Последовательное соединение индуктивно связанных элементов. Параллельное соединение индуктивно связанных элементов. Развязка индуктивно связанных цепей. Резонанс в индуктивно связанных контурах.

Трансформаторы. Идеальный трансформатор. Воздушный трансформатор. Трансформатор со стальным магнитопроводом.

Переходные процессы в цепях с сосредоточенными параметрами

Основные понятия переходных процессов и законы коммутации.

Переходные процессы в RL, RC и RLC цепях. Переходные процессы в RL-цепи (короткое замыкание, включение на постоянное напряжение, включение на синусоидальное напряжение). Переходные процессы в RC-цепи (короткое замыкание, включение на постоянное напряжение, включение на синусоидальное напряжение). (Для самостоятельного изучения). Переходные процессы в последовательном контуре (Апериодический, критический и периодический режимы). Переходный процесс в RLC-цепи при включении на постоянное напряжение. Развязка индуктивно связанных цепей.

Анализ реакции цепи на произвольно изменяющееся входное воздействие. Переходная и импульсная характеристики цепи. Использование интеграла Дюамеля для анализа реакции цепи.

Расчет переходных процессов классическим методом.

Расчет переходных процессов операторным методом. Преобразования Лапласа, понятия оригинала и изображения, теоремы разложения, запаздывания оригинала, смещения изображения. Представление схем в операторном виде. Законы токопрохождения в операторном виде.

Четырехполюсники и многополюсники

Введение. Первичные параметры четырехполюсника. Виды четырехполюсников (активные, пассивные, автономные, неавтономные, обратимые и симметричные). Уравнения четырехполюсников, первичные A-, Y-, Z-, H-, C- и B-параметры.

Экспериментальное определение входного сопротивления и первичных параметров пассивных четырехполюсников.

Эквивалентные схемы четырехполюсников. Канонические четырехполюсники, цепочечные схемы, уравновешенные и неуравновешенные четырехполюсники. Атенуаторы.

Параллельное, последовательное, каскадное и смешанное соединения четырехполюсников. Выбор параметров описания.

Передаточные функции и рабочие параметры четырехполюсника. Рабочие передаточная функция, ослабление, затухание, коэффициент передачи, фаза. Вносимые ослабление и затухание, затухание несогласованности. Действующие ослабление и затухание.

Зависимые источники напряжения и тока (источники напряжения и тока, управляемые током и напряжением). Типы зависимых источников напряжения и тока. Примеры использования зависимых четырехполюсников (гиратор, конвертор сопротивления, идеальный трансформатор).

Вторичные параметры четырехполюсника. Характеристическое сопротивление. Режим согласованной нагрузки, постоянные передачи, ослабления и фазы. Связь вторичных и первичных параметров.

Активные автономные четырехполюсники. Операционные усилители.

Активные цепи с обратной связью.

Активные цепи с обратной связью. Уравнение обратной связи.

Отрицательная, положительная и комплексная обратная связь.

Использование отрицательной обратной связи. Стабилизация коэффициента усиления. Уменьшение коэффициента гармоник. Коррекция частотной характеристики.

Использование положительной обратной связи. Уменьшение полосы пропускания в резонансном усилителе. Построение гребенчатых фильтров.

Понятие устойчивости систем с обратной связью.

Алгебраические критерии устойчивости систем с обратной связью Критерии Гурвица. Критерий Рауса.

Частотные критерии устойчивости систем с обратной связью Критерии Михайлова. Критерий Найквиста.

Фильтры

Основные определения и классификация фильтров.

Понятия реактивных фильтров и их низкочастотных прототипов. Реактивные фильтры. Низкочастотные прототипы.

Электрические фильтры.

Расчет полиномиальных фильтров по рабочим параметрам. Основные положения при расчете фильтров. Расчет низкочастотных фильтров. Расчет высокочастотных фильтров. Расчет полосовых фильтров.

Мостовые фильтры.

Пассивные RC-фильтры.

Электромеханические фильтры. Пьезоэлектрические фильтры.

Магнитострикционные фильтры. Фильтры на поверхностных акустических волнах. Фильтры с механическим резонатором.

Линии задержки. Электрические линии задержки. Акустические линии задержки.

Генераторы

Понятие генератора, виды генераторов.

Условия баланса амплитуд и баланса фаз.

Автогенераторы гармонических колебаний.

Режим малого сигнала в автогенераторе с внутренней обратной связью.

Режим малого сигнала в автогенераторе с трансформаторной связью.

Режим малого сигнала в трехточечном автогенераторе.

Режим малого сигнала в RC- автогенераторе.

Режим большого сигнала в автогенераторах гармонических колебаний.

Приближенное решение нелинейного уравнения автоколебаний Метод укороченного уравнения. Понятие средней крутизны.

Стационарный режим автогенератора Понятия мягкого и жесткого режимов работы. Устойчивый и неустойчивый стационарный режим. Понятие колебательного гистерезиса.

Установление стационарного режима автогенератора Понятие колебательной характеристики. Решение укороченного уравнения для автогенератора с трансформаторной связью.

Фазовые портреты автогенераторов Понятия фазовой плоскости. Понятие фазового портрета и предельного цикла.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Радиоматериалы и радиокомпоненты»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Радиоматериалы и радиокомпоненты» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-6.

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

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

Тематический план дисциплины:

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

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

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

Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты.

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

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

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

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

Сверхпроводниковые материалы и компоненты.

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



Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Метрология и радиоизмерения»  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Метрология и радиоизмерения» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6; ОПК-8; ПК-11.

Целью освоения дисциплины «Метрология и радиоизмерения» является формирование системного представления студентов о роли и принципах организации измерений в соответствующих отраслях науки, техники и производственной деятельности.

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

Тематический план дисциплины:

Основы метрологии

Основные понятия и принципы метрологии. Принципы, виды и методы измерений.

Погрешности измерений. Обработка и представление результатов измерений.

Классификация и основные метрологические характеристики средств измерений

Классификация средств измерений по их роли в процессе измерений.

Классификация средств измерений по метрологическим функциям.

Метрологические характеристики средств измерений. Функция преобразования, чувствительность. Классы точности средств измерений.

Приборы и методы электрорадиоизмерений

Измерение напряжения и силы тока. Аналоговые электронные вольтметры. Аналого-цифровое преобразование. Цифровые вольтметры.

Исследование формы сигналов: электронная осциллография.

Измерение частоты, интервалов времени и фазы сигналов. Частотомеры и фазометры.

Измерение электрической мощности на постоянном токе, НЧ и СВЧ.

Измерение параметров элементов цепей. Мосты постоянного и переменного тока. Измерение R, L, C методом дискретного счета. Измерение ослабления и КСВ. Рефлектометры.

Измерение параметров детерминированных и случайных сигналов. Измерение параметров сложных сигналов. Анализаторы спектра.

Автоматизация измерений

Автоматизированные приборы, установки и системы. Виртуальные приборы

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Электродинамика и распространение радиоволн»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Электродинамика и распространение радиоволн» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5; ПК-9.

Целью освоения дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн» является формирование у будущих выпускников представлений об основах теории электромагнитного поля, процессах излучения электромагнитных волн, распространение радиоволн в различных средах, в направляющих системах и в реальных радиоприемниках

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

Тематический план дисциплины:

Основы теории электромагнитного поля

Основные уравнения электродинамики.

Введение. Векторы электромагнитного поля. Классификация сред. Параметры сред. Система уравнений Максвелла. Сторонние токи. Уравнения Максвелла с учетом сторонних токов. Материальные уравнения. Закон Ома в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Граничные условия. Монохроматическое электромагнитное поле. Метод комплексных амплитуд. Уравнения Максвелла для монохроматического поля.

Энергия электромагнитного поля. Волновые уравнения и электродинамические потенциалы.

Баланс энергии электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга. Физический смысл теоремы Умова-Пойнтинга. Вектор Пойнтинга. Объемная плотность энергии электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитной энергии. Баланс энергии для монохроматического поля. Комплексный вектор Пойнтинга. Средний поток энергии через произвольную поверхность. Средняя мощность тепловых потерь. Уравнение баланса активной мощности. Уравнение баланса реактивной мощности. Скорость переноса энергии монохроматического поля. Теорема о единственности решения внутренней задачи электродинамики. Теорема о единственности решения внешней задачи электродинамики. Волновые уравнения электромагнитного поля. Волновые уравнения монохроматического поля. Уравнения Гельмгольца. Векторный и скалярный электродинамические потенциалы. Электродинамические потенциалы монохроматического поля.

Излучение и распространение электромагнитных волн.

Элементарные излучатели. Элементарный электрический вибратор. Поле элементарного электрического вибратора в дальней, ближней и промежуточной зонах. Диаграмма направленности элементарного электрического вибратора. Мощность излучения и сопротивление излучения. Элементарный магнитный вибратор. Диаграмма направленности элементарного магнитного вибратора. Эквивалентные источники электромагнитного поля. Принцип Гюйгенса-Кирхгофа. Фронт волны. Элемент Гюйгенса. Поле элемента Гюйгенса в дальней зоне. Диаграмма направленности элемента Гюйгенса. Лемма Лоренца. Теорема взаимности. Плоские электромагнитные волны в однородной изотропной среде без потерь. Плоские однородные волны в однородной изотропной среде

с потерями. Поляризация электромагнитных волн. Падение плоской волны на плоскую границу раздела двух сред. Падение плоской волны на границу раздела двух диэлектриков. Законы Снеллиуса. Коэффициенты Френеля. Полное прохождение волны во вторую среду. Полное отражение волны от границы раздела сред. Поверхностная волна. Падение плоской волны на границу поглощающей среды. Приближенные граничные условия Леонтовича-Щукина. Поверхностный эффект. Дифракция электромагнитных волн. Постановка задач дифракции. Методы решения задач дифракции: строгий метод Фурье, приближенные методы - приближение Гюйгенса-Кирхгофа, метод геометрической оптики, метод краевых волн, геометрическая теория дифракции.

Направляющие системы и направляемые электромагнитные волны. Возбуждение направляющих систем.

Классификация направляемых волн. Концепция парциальных волн. Фазовая скорость и скорость переноса энергии электромагнитной волны в направляющей системе. Мощность, переносимая волной в направляющей системе. Затухание волн в направляющих системах. Прямоугольный металлический волновод. Электрические и магнитные волны в прямоугольном волноводе. Волна основного типа. Переносимая мощность. Затухание электромагнитных. Токи на стенках прямоугольного волновода. Круглый металлический волновод. Электрические и магнитные волны в круглом волноводе. Волна основного типа. Переносимая мощность. Затухание электромагнитных волн. Токи на стенках круглого волновода. Полые металлические волноводы специальных форм. Коаксиальная линия. Полосковые линии. Линии поверхностных волн. Диэлектрический волновод. Возбуждение направляющих систем.

Резонансные системы.

Объемные резонаторы. Типы колебаний в объемных резонаторах. Свободные колебания в объемных резонаторах. Собственная частота резонатора. Собственная добротность резонатора. Вынужденные колебания в объемных резонаторах. Нагруженная добротность резонаторов. Добротность связи. Резонаторы в виде короткозамкнутых отрезков линии передачи. Проходные и отражательные резонаторы. Резонаторы бегущей волны. Открытые резонаторы. Диэлектрические резонаторы.

Распространение радиоволн на естественных радиотрассах

Модели радиотрасс при распространении радиоволн

Классификация радиоволн. Способы распространения радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Область, существенная при распространении радиоволн. Распространение радиоволн над плоской поверхностью Земли. Интерференция радиоволн. Интерференционный множитель. Участок поверхности, существенный при отражении. Учет полупроводящих свойств поверхности Земли. Распространение радиоволн над неоднородной поверхностью Земли. Береговая рефракция. Учет неровности поверхности Земли. Критерий Рэлея. Учет сферичности Земли.

Распространение радиоволн в атмосфере Земли

Строение атмосферы Земли. Электрические свойства атмосферы Земли. Распространение радиоволн в тропосфере. Рефракция. Дальнее тропосферное распространение. Распространение радиоволн в тропосферном волноводе. Распространение радиоволн в ионосфере. Рефракция. Критические и максимальные частоты. Обыкновенная и необыкновенная волны.

Особенности распространения радиоволн различных диапазонов

Особенности распространения сверхдлинных и длинных волн. Особенности распространения средних волн. Особенности распространения коротких волн. Особенности распространения ультракоротких волн.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3; ОПК-7; ПК-1.

Целью освоения дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах сигналов, их функционировании и способах преобразования, способности экспериментально исследовать характеристики устройств радиоканалов, способности выбрать сигнал или устройство радиоканала по заданным характеристикам.

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

Тематический план дисциплины:

Сигналы и их характеристики

Предмет радиотехники. Краткая история развития. Основные радиотехнические процессы. Радиоканал и его основные характеристики. Диапазон волн, используемый в радиотехнике

Классификация сигналов. Математические модели. Геометрическое представление сигналов. Норма сигнала. Понятие ортогональности сигналов. Базисные функции, примеры

Спектральные характеристики сигналов. Спектральные представления периодических и непериодических сигналов. Свойства интеграла Фурье. Применение интеграла Лапласа для нахождения спектральной плотности. Примеры.

Распределение мощности и энергии сигналов в спектре сигналов, Занимаемая полоса частот. Дискретные сигналы. Теорема Котельникова. Спектральное представление дискретного сигнала. Определение числа выборок. Восстановление аналогового сигнала из дискретной последовательности.

Автокорреляционная функция вещественного числа. Автокорреляция дискретного сигнала. Теорема Винера – Хинчина. Корреляционный прием сигналов. Радиосигналы. Радиосигналы с АМ модуляцией. Виды модуляции. Условие узкополосности радиосигналов. Радиосигналы с угловой модуляцией.

Сигналы с угловой модуляцией, основные характеристики. Девиация частоты и индекс модуляции. Спектральные диаграммы и практическая ширина спектра при малых индексах модуляции. Спектральные диаграммы и практическая ширина спектра при больших индексах модуляции. Функции Бесселя. Основные особенности радиосигналов с ЧМ и ФМ.

Дискретные сигналы. Теорема Котельникова В. А. Спектр дискретных сигналов. Восстановление аналогового сигнала из дискретной последовательности.

Основы теории случайных сигналов. Принципы математического описания случайных сигналов. Основные понятия. Ансамбль реализаций. Статистические и вероятностные характеристики. Функции распределения.

Преобразование сигналов в линейных и нелинейных электрических цепях

Воздействие сигналов на колебательные системы Воздействие АМ колебаний на колебательные системы. Понятие о линейных искажениях сигнала. Условия неискаженного прохождения сигналов через линейные цепи.

Активные линейные цепи Резистивный усилитель. Резонансный усилитель. АЧХ и ФЧХ усилителей. Особенности и применение. Усилитель со связанными контурами.

Виды обратной связи. Расчетные соотношения. Влияние обратной связи на характеристики усилителя. Понятие устойчивости. Критерии устойчивости Ляпунова, Найквиста и Рауса – Гурвица, примеры использования. Активные системы с задержанной обратной связью, гребенчатый фильтр и его применение.

Математическое описание характеристик нелинейных элементов. Спектральный состав тока при гармоническом возбуждении нелинейного двухполюсника. Комбинационные частоты. Свойства диодного ограничителя.

Аппроксимация характеристик нелинейных элементов. Степенная аппроксимация. Кусочно-линейная аппроксимация, угол отсечки. Основные расчетные соотношения. Коэффициенты Берга. Умножители частоты.

Получение модулированных колебаний. Модуляция амплитудная. Способы модуляции. Балансный модулятор, его использование. Способы получения сигналов с угловой модуляцией.

Детектирование радиосигналов. Амплитудный детектор. Режимы детектирования. Выбор нагрузки. Входное сопротивление. Особенности детектирования сигналов с одной боковой полосой частот, а также с подавленной несущей. Частотный детектор, его особенности. Преобразование частоты. Диодный преобразователь, его особенности.

Автогенераторы. Определение и условия самовозбуждения. Отрицательное сопротивление. Автогенераторы с внутренней обратной связью. Линейная теория автогенератора. Предпосылки для теории Схемное решение. Решение и выводы. Режимы возбуждения автогенераторов. Понятие о колебательных характеристиках. Мягкое и жесткое самовозбуждение автогенераторов характеристиках. Особенности жесткого самовозбуждения. RC-автогенераторы. Многокаскадные автогенераторы. Автогенераторы с многозвенной RC-цепью. Использование искусственной нелинейности в схемах RC-автогенератор

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Схемотехника аналоговых электронных устройств» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-7, ПК-2, ПК-5.

Целью освоения дисциплины «Схемотехника аналоговых электронных устройств» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах аналоговых электронных устройств, их функционировании и способах построения, способности экспериментально исследовать характеристики аналоговых электронных устройств, способности спроектировать аналоговое электронное устройство по заданным техническим характеристикам.

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

Тематический план дисциплины:

Аналоговые усилители

Аналоговые электронные устройства. Усилительные устройства.

Введение. Классификация и основные технические показатели усилительных устройств.

Частотная и фазовая характеристика усилителей, нелинейные искажения, амплитудная характеристика и динамический диапазон.

Обратная связь в усилителях

Обратная связь в усилителях. Основные определения. Способы введения ОС. Влияние обратной связи на коэффициент усиления, нелинейные искажения, входное и выходное сопротивления, частотную и фазовую и переходную характеристики.

Принципы построения усилительных схем

Виды схем усилителей: функциональная, принципиальная, эквивалентная, монтажная. Схемы цепей питания и стабилизации рабочей точки.

Схемы межкаскадных связей и их разновидности. Каскады с гальванической связью, резисторные, трансформаторные, дроссельные каскады. Типы усилительных каскадов. Однотактные, двухтактные и инверсные каскады.

Работа усилительного элемента в схеме

Динамические характеристики усилителей. Порядок построения динамических характеристик. Режим работы А, АВ, В, С, D усилительных элементов при различных способах включения.

Каскады предварительного усиления

Особенности каскадов предварительного усиления. Схемы резисторных каскадов с ОЭ и ОБ. Полная эквивалентная схема резисторного каскада.

Резисторный каскад на нижних частотах. Вывод уравнений для амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик. Синтез каскада по допустимым частотным искажениям на нижней рабочей частоте.

Резисторный каскад на средних частотах. Вывод соотношений для коэффициентов усиления.

Резисторный каскад на верхних частотах. Вывод уравнений для АЧХ и ФЧХ. Синтез каскада по допустимым частотным искажениям на верхней рабочей частоте.

## Широкополосные каскады и каскады специального назначения

Основные сведения и определения. Площадь усиления каскада. Порядок расчета. Схемы высокочастотной коррекции.

Эмиттерный и истоковый повторители. Вывод соотношений для входного и выходного сопротивлений. Каскодные схемы. Построение, отличительные особенности. Усилители малых сигналов.

Избирательные усилители. Усилители постоянного тока

Избирательные усилители и их применение. Основные свойства. Резонансные усилители: эквивалентная схема, анализ характеристик. Усилители с частотно-зависимой обратной связью.

Усилители постоянного тока: основные свойства. Типы УПТ. Дрейф нуля и способы его уменьшения. УПТ с преобразованием.

Операционные усилители

Элементы интегральной линейной схемотехники. Дифференциальные усилители. Генераторы стабильного тока. Структура операционного усилителя (ОУ). Характеристики идеального и реального операционных усилителей.

Типовые применения ОУ. Повторители сигналов, инверторы, инвертирующий и неинвертирующий усилители. Суммирующий, логарифмирующий, интегрирующий ОУ. Компараторы сигналов на ОУ. Активные фильтры на базе ОУ.

Каскады мощного усиления

Основные требования и режимы работы. Однотактные каскады мощного усиления: каскад с непосредственным выключением нагрузки, резисторный и трансформаторный каскады. Вывод основных энергетических соотношений.

Двухтактные каскады мощного усиления: каскады с непосредственным включением нагрузки, резисторный и трансформаторные каскады. Порядок расчета. Бестрансформаторные двухтактные каскады мощного усиления. Схемы, особенности расчета, область применения.

Многокаскадные усилители

Особенности многокаскадных усилителей. Коэффициент усиления многокаскадного усилителя. Суммирования искажений и их распределение по каскадам.

Устойчивость многокаскадных усилителей с обратной связью. Самовозбуждение усилителя, критерии и способы обеспечения устойчивости. Паразитные связи в усилителе и их ослабление. Требования к источникам питания.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Целью освоения дисциплины «Основы компьютерного проектирования радиоэлектронных средств» является обучение студентов основам проектирования радиоэлектронных систем с применением систем автоматизации проектирования (САПР).

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-10, ПК-2, ПК-3, ПК-10, ПСК-1.6.

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

Тематический план дисциплины:

Теоретические основы компьютерного проектирования РЭС

Принципы построения и структура типовой САПР

Этапы проектирования РЭС при функционировании САПР на предприятии. Уровни использования ЭВМ. Возможности и перспективы использования ЭВМ на каждом этапе проектирования. Инвариантная схема процесса проектирования с использованием ЭВМ. Объектные и инвариантные подсистемы САПР. Общесистемные принципы построения САПР. Структура типовой САПР РЭС. Виды обеспечений САПР: техническое, математическое, программное, лингвистическое, информационное, методическое и организационное.

Математические модели компонентов и узлов РЭС

Понятие математической модели и их классификация. Декомпозиционный подход к моделированию РЭС. Базовые элементы электрических моделей. Математические модели пассивных и активных компонентов РЭС. Макромодели элементов интегральной электроники. Примеры формальных моделей.

Математические модели РЭС во временной и частотной области

Топологические методы описания электрических моделей РЭС. Компонентные и топологические уравнения. Классификация моделей РЭС временной области. Алгоритмическая реализация методов узловых потенциалов и переменных состояний. Классификация методов моделирования РЭС в частотной области. Алгоритмическая реализация методов моделирования с помощью  $A$ ,  $Y$  и  $S$  матриц.

Практические методы компьютерного проектирования РЭС

Моделирование статического режима РЭС

Уравнения математических моделей для статического режима. Методы решения на ЭВМ систем линейных уравнений: редукции (Гаусса, прогонки), уточнения и их сравнительная характеристика. Особенности работы с разреженными матрицами. Алгоритмические методы решения систем нелинейных уравнений: Ньютона-Рафсона, секущих, возмущений, простой итерации и их сравнительная характеристика.

Моделирование переходных процессов в РЭС

Уравнения математических моделей РЭС для переходных процессов. Одношаговые методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Многошаговые методы. Жесткие системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Неявные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений. Сравнительная



характеристика различных методов. Алгоритмическая реализация быстрых преобразований Фурье и Лапласа.

Методы моделирования цифровых устройств

Модели функциональных элементов и цифровых устройств на физическом и логическом уровнях. Алфавиты моделирования. Сквозные и событийные алгоритмы синхронного моделирования цифровых устройств. Моделирование многозначными алфавитами. Асинхронное моделирование цифровых устройств.

Методы учета дестабилизирующих факторов

Формулировка задач допускового анализа и синтеза. Вычисление коэффициентов чувствительности и допусковый анализ и синтез на их основе. Статистические методы допускового анализа и синтеза при больших разбросах. Генерирование случайных чисел, распределенных по различным законам. Применение ЭВМ для оценки надежности радиоустройств.

Оптимизация проектных решений, приводящихся к задаче линейного программирования

Формулировки задач линейного программирования. Примеры сведения проектных задач к задачам линейного программирования. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Модифицированный симплекс-метод. Методы решения дискретной задачи линейного программирования (приближенные методы решения дискретной задачи, метод ветвей и границ, метод отсечений).

Оптимизация проектных решений, приводящихся к задаче нелинейного программирования без ограничений

Формулировка задачи нелинейного программирования. Примеры сведения проектных задач к задаче нелинейного программирования. Алгоритмические методы решения задачи нелинейного программирования для функции одной переменной. Поисковые методы решения задачи нелинейного программирования без ограничений для функции многих переменных (покоординатного спуска, Розенброка, наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, эвристические) и их сравнительная характеристика и алгоритмическая реализация. Статистические методы оптимизации (слепого поиска, с самообучением) и их сравнение по эффективности с поисковыми.

Методы решения задачи нелинейного программирования с ограничениями

Формулировка задачи нелинейного программирования с нелинейными ограничениями. Примеры сведения проектных задач к ней. Методы штрафных функций. Методы линеаризации задачи, их точность и алгоритмическая реализация. Метод неопределенных множителей Лагранжа.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры»  
специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Цифровые устройства и микропроцессоры» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-6; ОПК-6; ПК-5; ПК-6.

Целью освоения дисциплины «Цифровые устройства и микропроцессоры» является формирование у будущих выпускников представлений о принципах построения и функционирования элементов и узлов цифровой техники, методах синтеза комбинационных устройств и способах формального описания последовательностных устройств, работы и описания структур микропроцессоров и ПЛИС, а также формирование практических навыков проектирования цифровых систем, в том числе и на основе микропроцессоров и ПЛИС.

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

Тематический план дисциплины:

Основы теории цифровой техники

Введение

Предмет дисциплины и ее роль в современном мире. Аналоговое и цифровое представление величин. Принципы управления сложностью систем. Цифровая абстракция.

Системы счисления

Понятие системы счисления, классификация. Преобразование из одной системы счисления в другую. Бит, байт и двоичные приставки. Сложение двоичных чисел. Знак двоичных чисел.

Схемотехника логических элементов

Логические операции и логические элементы. Логические уровни. Допустимые уровни шумов. Передаточная характеристика. Корректность логических уровней. Нагрузочная способность. Потребляемая мощность. ТТЛ и КМОП логика.

Проектирование цифровых устройств

Проектирование комбинационной логики

Булевы уравнения. Булева алгебра. «X» и «Z» состояния. Минимизация булевых функций. Аналитический метод. Метод карт Карно. Базовые комбинационные блоки. Логика на дешифраторах и мультиплексорах. Временные характеристики. Задержки схемы. Импульсные помехи.

Проектирование последовательностной логики

Триггеры (RS, D, T, JK). Регистры и счетчики. Проектирование синхронных последовательностных схем. Конечные автоматы. Синхронизация последовательностных схем. Параллелизм.

Языки описания аппаратуры

Виды языков описания аппаратуры. Общие принципы проектирования. Структурное и поведенческое моделирование. Программные элементы данных. Операции и операторы языков проектирования аппаратуры. Типы данных. Параметризованные модули. Симуляция и синтез. Среда тестирования.

## Цифровые функциональные узлы

Арифметические схемы. Сумматоры, компараторы, АЛУ, схемы сдвига, схемы умножения и деления. Представление чисел с фиксированной и плавающей точкой. Матрицы памяти. Статическое и динамическое ОЗУ. ПЗУ. Матрицы логических элементов. Программируемые логические матрицы. Программируемые логические интегральные схемы. Схемотехника матриц.

## Генераторы

Усилительные параметры КМОП-инверторов. Мультивибраторы. Особенности кварцевой стабилизации частоты. Укорачивающий одновибратор. Расширяющий одновибратор. Применение одновибраторов.

## Сопряжение аналоговых и цифровых устройств

Цифро-аналоговое преобразование. Аналогово-цифровое преобразование.

## Реализация цифровых систем

Логические микросхемы. ПЛИС. Заказные специализированные интегральные схемы. Работа с документацией. Семейства логических элементов.

## Микропроцессорные системы

### Архитектура микропроцессора

Язык ассемблера. Инструкции, операнды. RISC, CISC архитектуры. Машинный язык. Типы инструкций. Расшифровка машинных кодов. Виды инструкций. Режимы адресации. Карта памяти. Трансляция и запуск программ.

### Микроархитектура микропроцессора

Производительность вычислительной системы. Однотактный процессор. Многотактный процессор. Конвейерный процессор.

### Иерархия памяти и подсистема ввода-вывода

Анализ производительности систем памяти. Кэш-память. Виртуальная память. Системы ввода-вывода. Интерфейсы ввода-вывода.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Устройства СВЧ и антенны»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Устройства СВЧ и антенны» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-3, ПК-5, ПК-7, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Устройства СВЧ и антенны» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах устройств СВЧ и антенн, их функционировании и способах построения, способности экспериментально исследовать характеристики устройств СВЧ и антенн, способности спроектировать антенну или устройство СВЧ по заданным характеристикам.

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

Тематический план дисциплины:

Антенны

Общая теория антенн

Назначение и классификация антенн. Электродинамические основы теории антенн. Основные характеристики антенн. Симметричный вибратор. Щелевой вибратор.

Антенные решетки. Непрерывные излучатели.

Излучение линейной синфазной антенной решетки. Решетка с линейным набегом фазы. Режимы излучения. Взаимодействие излучателей в решетке. Метод наводимых ЭДС. Антенны с рефлектором и директором. Непрерывный линейный излучатель. Плоские прямоугольный и круглый синфазные раскрывы.

Проволочные антенны.

Полуволновый вибратор и его разновидности. Антенны типа «волновой канал». Антенны с пространственно укороченными элементами. Турникетная антенна. Угловая антенна. Квадратная и кольцевая антенны. Антенна «Двойной квадрат» и ее разновидности. Ромбическая антенна.

Антенны различных типов.

Антенны с обратным излучением. Диапазонные симметричные антенны. Рамочные (магнитные) антенны. Несимметричные антенны. Приземные антенны. Подземные антенны. Частотно-независимые антенны.

Антенны бегущей волны

Диэлектрические стержневые антенны. Спиральные антенны. Импедансные антенны. Антенны вытекающей волны. Вибраторные антенны бегущей волны. Волноводно-щелевые антенные решетки.

Апертурные антенны

Волноводные излучатели. Рупорные антенны. Линзовые антенны. Одно- и двухзеркальные параболические антенны. Сферическая зеркальная антенна. Рупорно-параболическая антенна. Перископическая антенна. Зеркальные антенны с диаграммами направленности специальной формы.

Синтез антенн. Электромагнитная совместимость

Постановка задачи синтеза излучающей структуры. Синтез линейного излучателя методом Фурье. Синтез линейного излучателя методом парциальных диаграмм. Электромагнитная совместимость антенн.

## Устройства СВЧ

Матричное описание устройств СВЧ. Элементы линий передачи

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

Согласование устройств СВЧ.

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

Управляющие устройства СВЧ. Вентили СВЧ.

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

Делители мощности. Циркуляторы.

Согласованные делители мощности. Волноводные тройники. Циркуляторы.

Направленные ответвители. Мостовые устройства

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

Фильтры СВЧ.

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

Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ и антенн.

Измерение основных параметров устройств СВЧ. Измерение основных параметров антенн. Автоматизированное проектирование устройств СВЧ и антенн. САПР, используемые при проектировании устройств СВЧ и антенн.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Радиоавтоматика»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Радиоавтоматика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-8.

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

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

Тематический план дисциплины:

Общие сведения о системах автоматического управления

Основные понятия и определения теории автоматического управления. Предмет радиоавтоматики, ее задачи и место в подготовке инженеров. Краткий исторический очерк развития систем автоматического регулирования и управления (регулятор уровня жидкости, паровая машина Уатта, система автоматической регулировки усиления в радиоприемных устройствах).

Структурные схемы и принцип действия конкретных систем радиоавтоматики. Система автоматической подстройки частоты, система фазовой автоматической подстройки частоты. Угломерная радиолокационная следящая система. Радиолокационный дальномер.

Основные характеристики САУ

Основные характеристики систем автоматического управления.

Дифференциальное уравнение как основная математическая модель динамической системы.

Преобразование Лапласа. Определение передаточной функции линейной динамической системы. Передаточная функция. Импульсная передаточная функция.

Типовые входные воздействия: единичная функция, дельта- функция, гармонический сигнал. Комплексный коэффициент передачи. Амплитудно – частотная и фазо – частотная характеристики.

Типовые звенья

Типовые звенья систем радиоавтоматики

Классификация типовых звеньев систем автоматического управления: безынерционное, инерционное, интегрирующее, колебательное, дифференцирующее, дифференцирующее звено первого порядка. Примеры типовых звеньев в системах радиоавтоматики.

Амплитудно – частотные и фазо – частотные характеристики типовых звеньев, их переходные характеристики. Логарифмические частотные характеристики типовых звеньев. Соединения типовых звеньев: последовательное, параллельное, с обратной связью.

Устойчивость САУ

Понятие устойчивости. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста. Критерий устойчивости Михайлова.

Оценка устойчивости по частотным и логарифмическим частотным характеристикам. Запас устойчивости по фазе. Запас устойчивости по усилению.

Показатели качества САУ

Показатели качества систем автоматического управления

Показатели качества переходного процесса: длительность переходного процесса, перерегулирование, частота колебаний в переходном процессе. Нахождение установившегося значения выходного процесса для астатических систем.

Частотные показатели качества: полоса пропускания системы, резонансная частота, показатель колебательности.

Точность систем радиоавтоматики

Точность систем радиоавтоматики – как основной показатель системы. Переходная и динамическая ошибки. Статические и астатические системы. Нахождение переходной ошибки.

Коэффициенты ошибок по положению, по скорости, по ускорению. Вывод уравнения для определения динамической ошибки. Пример: радиолокационный следящий дальномер.

Средняя квадратическая ошибка системы. Система с белым шумом на входе. Синтез оптимальных систем радиоавтоматики.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПСК-1.3; ОПК-7.

Целью освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является формирование у студентов базовых знаний об основных методах обработки цифровых сигналов и получение навыков по моделированию радиотехнических систем цифровой обработки сигналов в современной проектной среде.

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

Тематический план дисциплины:

Методы анализа дискретных цепей

Дискретные цепи и сигналы

Структурная схема цифровой обработки сигналов. Дискретные и цифровые сигналы.

Формы представления дискретных сигналов

Дискретные последовательности. Дискретное преобразование Лапласа. Дискретное преобразование Фурье. Z-преобразование. Особенности одностороннего Z-преобразования.

Методы анализа линейных дискретных цепей

Решение разностных уравнений. Свертка с импульсной характеристикой. Использование Z-преобразования.

Цифровые фильтры

Основные параметры и классификация цифровых фильтров (ЦФ)

Основные параметры цифровых фильтров. Классификация цифровых фильтров (трансверсальные, рекурсивные, канонические. Устойчивость рекурсивных фильтров второго порядка.

Синтез линейных цифровых фильтров

Метод инвариантных импульсных характеристик. Метод дискретизации дифференциального уравнения фильтра-прототипа. Метод инвариантных частотных характеристик.

Эффекты квантования

Способы представления чисел в цифровых системах

Форматы с фиксированной и плавающей запятой. Шум квантования. Оптимальное равномерное квантование.

Аналитическое описание собственных шумов ЦФ

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



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства РЭС»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства РЭС» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-10; ПК-3; ПК-4; ПК-7.

Целью преподавания дисциплины «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств» изучение проблемы создания надежных конкурентно способных изделий радиоэлектронных средств (РЭС), с пониманием перехода от процесса принятия схемотехнического решения к созданию конструкции изделия и технологии производства РЭС с учетом воздействия неблагоприятных факторов условий эксплуатации, уровня современных производственных процессов и оформлением документации в соответствии со стандартами, нормами и правилами.

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

Тематический план дисциплины:

Общие вопросы проектирования РЭС.

Определение понятия проектирования. Основные стадии проектирования и их характеристика. Системные подходы в проектирование РЭС. Процесс разработки, производства и эксплуатации техники. Стадии разработки РЭС: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, разработка конструкторской документации. ЕСКД и ЕСТД.

Компоновка конструкций РЭС. Анализ исходных данных и выбор направления проектирования. Модульность построения конструкций РЭС. Компоновочные системы блоков. Аналитическая компоновка блоков РЭС. Материалы, используемые в конструкции РЭС.

Защита РЭС от дестабилизирующих факторов.

Влияния климатических факторов на РЭС. Методы обеспечения стойкости РЭС к воздействию климатических факторов. Герметизация. Защита деталей и конструкций покрытиями. Обеспечения стойкости РЭС при механических воздействиях. Основные параметры и характеристики динамических воздействий. Собственная резонансная частота конструкции. Методы защиты от механических воздействий. Обеспечение тепловых режимов в конструкциях РЭС. Понятие нормального теплового режима. Классификация способов охлаждения. Защита от воздействия тепла. Конструктивные методы отвода тепла. Количественная оценка теплового режима.

Основы надежности РЭС.

Основные понятия надежности. Качественные составляющие надежности и их показатели. Расчет показателей надежности РЭС. Методы обеспечения заданного уровня надежности РЭС.

Проектирование печатных плат и узлов.

Плата, как конструктив. Материалы плат. Расчет габаритных размеров платы. Расчет топологических характеристик печатного монтажа. Рациональная компоновка элементов на плате. Выбор компоновочной схемы печатного узла. Конструкторская документация на печатный узел.

Технологические процессы производства РЭС.

Этапы разработки технологических процессов и качество РЭС. Виды технологических процессов. Технологические процессы изготовления деталей РЭС. Технологические процессы при изготовлении узлов и блоков РЭС. Сборка и монтаж РЭС. Сборка и монтаж модулей первого и второго уровня. Технология монтажа объемных узлов. Технологические схемы сборочного состава.

Проблемы эксплуатации и ремонта РЭС.

Регулировка, настройка, контроль и испытания РЭС. Контроль, диагностика РЭС. Виды неисправности РЭС и их устранение.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Теория генерирования и формирования сигналов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Теория генерирования и формирования сигналов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-12.

Целью преподавания дисциплины «Теория генерирования и формирования сигналов» является изучение студентами структурных схем передатчиков различного назначения в основном на примере биполярного транзистора, методов подхода к построению миделей активных элементов, используемых в передатчиках. Рассмотрение вопросов построения и расчета основных функциональных узлов устройств генерирования колебаний и формирования сигналов в диапазоне высоких частот, методов построения и расчета узкополосных усилителей мощности и вопросы реализации амплитудной модуляции колебаний в таких устройствах. Изучение основ теории и расчета автогенераторов гармонических колебаний, методов формирования сигналов с угловой модуляцией и основ построения синтезаторов частот, широко используемых в возбудителях передатчиков всех диапазонов частот.

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

Тематический план дисциплины:

Генераторы с внешним возбуждением

Общая теория об устройствах генерирования и формирования сигналов

Историческая справка. Общие сведения об устройствах генерирования и формирования сигналов. Их области применения. Основные характеристики этих устройств.

Структурная схема ГВВ

Баланс мощностей в ГВВ. Типы и области применения различных активных элементов (АЭ), аппроксимация их статических характеристик.

Режимы работы АЭ

Гармонический анализ токов АЭ. Нагрузочные характеристики ГВВ. Особенности работы ГВВ на комплексную нагрузку.

Основы инженерного расчета ГВВ без учета инерционных явлений

Эквивалентные схемы биполярного транзистора. Особенности инженерного расчета транзисторных ГВВ с учетом инерционных явлений. Использование ЭВМ при проектировании и расчете ГВВ.

Схемы резонансных ГВВ

Общие принципы их построения. Входные и выходные цепи. Согласование генератора с нагрузкой. Фильтрация гармоник. Построение цепей питания и смещения.

ГВВ с различным соединением нескольких АЭ. Умножители частоты

ГВВ с параллельным соединением АЭ. Двухтактные схемы. Умножители частоты (УЧ) с безынерционным АЭ. Назначение и область применения умножителей частоты. Основные энергетические показатели. Схемы УЧ. Особенности умножителей частоты на инерционных трехполюсных АЭ.

Широкополосные усилители мощности

Схемы широкополосных усилителей с коммутируемыми фильтрами. Фильтрация в данных усилителях. Основы инженерного расчета и автоматизации проектирования широкополосных усилителей.

Ключевые режимы ГВВ

Энергетические показатели генераторов в ключевом режиме. Схемы транзисторных и тиристорных ключевых генераторов. Частотные ограничения для ключевых режимов. Использование высших гармоник для повышения энергетических показателей ГВВ.

Схемы сложения мощностей произвольного числа генераторов

Мостовые схемы сложения. Блочно – модульный принцип построения мощных широкополосных транзисторных усилителей. Сложение мощностей генераторов в пространстве.

Автогенераторы и формирование сигналов высоких частот

Назначение и области применения АГ

Требования к АГ, уравнения стационарного режима АГ. Определение амплитуды и частоты колебаний. Условия самовозбуждения и устойчивости. Колебания в АГ.

Обобщенная трехточечная схема АГ

Выбор режима АЭ в АГ. Диаграммы срыва и смещения. Нагрузочные и регулировочные характеристики АГ.

Схемы АГ

Одноконтурные АГ. Области их применения, особенности расчета. Построение цепей питания и смещения АГ с двумя и более колебательными контурами. Затягивание частоты. Влияние параметров схемы АГ на частоту колебаний.

Схемы и регулировочные характеристики АГ с частотой, управляемой напряжением на варикапе

Стабилизация частоты АГ в радиотехнических системах. Основные характеристики частоты колебаний. Средняя, кратковременная и долговременная нестабильность частоты, спектральной плотности мощности фазовых шумов. Дестабилизирующие факторы и их влияние на частоту колебаний. Требования к колебательной системе, параметрам и режиму АЭ.

Автогенераторы с кварцевым резонатором (КР)

Физические основы использования КР в АГ. Эквивалентная схема КР. Схемы АГ с кварцевой стабилизацией частоты и особенности их расчета. Гибридные и интегральные схемы АГ с КР. АГ с резонаторами и линиями задержки на поверхностных акустических волнах.

Синтезаторы сетки частот

Области применения, основные характеристики и требования к ним. Методы и структурные схемы прямого синтеза частот. Аналоговые и цифровые пассивные синтезаторы.

Амплитудная модуляция (АМ)

Основные характеристики сигналов с АМ. Способы реализации АМ в ГВВ. Модуляция смещением, анодная и коллекторная. Статические модуляционные характеристики.

Энергетические показатели каскадов при формировании сигналов с АМ

Схемы осуществления АМ. Усиление АМ колебаний. Динамические модуляционные характеристики. Искажения при АМ.

Формирование радиосигналов с частотной и фазовой модуляцией (ЧМ и ФМ)

Методы и схемы формирования сигналов с ФМ. Прямые и косвенные методы и схемы формирования сигналов с ЧМ.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-7.

Целью освоения дисциплины «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах электропреобразовательных устройств, принципах работы вторичных источников питания и их отдельных узлов, перспективах развития электропреобразовательной техники.

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

Тематический план дисциплины:

Вторичные источники питания

Общие сведения об электропреобразовательных устройствах.

Назначение и классификация электропреобразовательных устройств. Первичные и вторичные источники питания. Характеристики и параметры вторичных источников питания. Структурная схема вторичного источника питания с сетевым трансформатором.

Сетевые трансформаторы.

Назначение, электрическая схема, принцип работы, характеристики и параметры. Конструкции сетевых трансформаторов. Броневые, стержневые и тороидальные трансформаторы.

Выпрямители

Назначение, классификация, характеристики и параметры выпрямителей. Однополупериодный выпрямитель. Принципиальная схема, принцип работы. Расчет схемы однополупериодного выпрямителя. Двухполупериодные выпрямители. Мостовая схема и схема выпрямителя со средней точкой.

Сглаживающие фильтры.

Назначение, классификация, характеристики и параметры. LC - и RC – фильтры. Топология схем сглаживающих фильтров: Г- и П -образные схемы. Транзисторные фильтры. Работа однополупериодного выпрямителя со сглаживающим фильтром. Работа двухполупериодного выпрямителя со сглаживающим фильтром.

Параметрические стабилизаторы напряжения

Назначение, классификация, характеристики и параметры стабилизаторов напряжения. Параметрические стабилизаторы. Принципиальная схема, принцип работы, методы повышения коэффициента стабилизации, термокомпенсация.

Компенсационные стабилизаторы напряжения.

Принципы стабилизации постоянного напряжения с помощью отрицательной обратной связи. Последовательная и параллельная схемы стабилизаторов напряжения. Элементы расчетов компенсационных стабилизаторов напряжения. Импульсные стабилизаторы.

Импульсные источники питания.

Недостатки вторичных источников питания. Структурная схема импульсного источника питания, принцип работы, анализ.

Преобразователи напряжения.

Классификация, характеристики и параметры. Однотактные и двухтактные преобразователи напряжения. Преобразователи напряжения с ЧИМ и ШИМ.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Устройства приема и преобразования сигналов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-2, ПК-12.

Целью освоения дисциплины «Устройства приема и преобразования сигналов» является формирование у студентов знаний основ теории приема и обработки сигналов, принципов построения и методов проектирования устройств приема радиосигналов различного назначения, их современной элементной базы, перспектив развития, методов инженерного расчета и моделирования как отдельных блоков, так и радиоприемника в целом, методов аналоговой и цифровой обработки сигналов

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

Тематический план дисциплины:

Устройства приема сигналов

Основные сведения о радиоприеме и радиоприемных устройствах. Частотный диапазон радиосигналов

Характеристики, параметры и принципы построения радиоприемных устройств. Избирательность, чувствительность, динамический диапазон, искажения

Преобразование сигнала в радиоприемных устройствах. Структурные схемы радиоприемных устройств различного назначения. Принцип супергетеродинного приема. Шумы в радиоприемных устройствах.

Входные цепи и устройства. Входные цепи одинарного диапазона. Входные цепи дециметрового и сантиметрового диапазонов. Поддиапазоны и перестройка радиоприемных устройств.

Усилители радиочастоты. Усилители на дискретных элементах и на интегральных микросхемах. Устойчивость резонансных усилителей. Перестраиваемые и неперестраиваемые усилители

Принципы преобразования частоты. Смесители и гетеродины. Двойное и тройное преобразование частоты

Элементная база и схемные решения преобразователей частоты. Методы расчета преобразователей частоты.

Устройства преобразования и обработки сигналов

Амплитудные детекторы. Принципы детектирования. Схемные решения, методы расчета.

Частотные детекторы. Принцип работы, схемные решения.

Фазовые детекторы Принцип работы, схемные решения. Методы расчета частотных и фазовых детекторов.

Принципы автоматического регулирования и подстройки в радиоприемных устройствах. Параметры авторегулирования. Использование отрицательной обратной связи в системах авторегулирования.

Автоматическая регулировка усиления (АРУ) в радиоприемных устройствах. Характеристики и параметры цепей АРУ.

Автоматическая регулировка частоты (ЧАПЧ) в радиоприемных устройствах. Характеристики и параметры цепей (ЧАПЧ).

Автоматическая фазовая регулировка частоты (ФАПЧ) в радиоприемных устройствах. Характеристики и параметры цепей ФАПЧ.

Помехи при радиоприеме. Классификация помех и методы борьбы с ними. Флуктуационные, импульсные и сосредоточенные помехи.

Прием импульсных сигналов, стереосигналов, сигналов с одной боковой полосой.. Перспективы развития радиоприемной техники.

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



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Устройства генерирования и формирования сигналов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-2, ПК-12.

Целью преподавания дисциплины «Устройства приема, обработки, генерирования и формирования сигналов» является усвоение основ теории работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для генерирования и формирования электромагнитных колебаний радио и оптического диапазона частот, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиосистем, в которых эти устройства используются.

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

Тематический план дисциплины:

Устройства генерирования колебаний и формирования сигналов сверхвысоких частот

Устройства генерирования колебаний и формирования сигналов сверхвысоких частот

Активные элементы СВЧ, сравнительная характеристика АЭ и области применения. Параметры, особенности конструкции ламп, транзисторов и колебательных систем

Схемы ГВВ на коаксиальных линиях, расчет элементов схем и конструкций ГВВ. Широкополосные усилители мощности СВЧ диапазона

Автогенераторы СВЧ. Варакторные умножители частоты. Генераторы СВЧ на ЛПД и диодах Ганна. Клистронные генераторы. Генераторы на ЛБВ

Генераторы на приборах магнетронного типа. Модуляция магнетронных и платинотронных генераторов. Формирование сигналов СВЧ с однополосной, дискретной и импульсной модуляциями

Квантовые генераторы СВЧ и оптического диапазона

Квантовые усилители и генераторы СВЧ. Применение квантовых стандартов для стабилизации частоты опорных генераторов в радиотехнических системах

Генераторы оптического диапазона. Принцип действия, упрощенная теория основных типов лазеров, способы накачки

Частоты излучения и стабильность частоты лазера. Параметры и области применения лазеров. Модуляция излучения лазеров

Побочные излучения радиопередающих устройств

Классификация побочных излучений радиопередатчиков. Методы уменьшения побочных излучений

Требования электромагнитной совместимости к устройствам генерирования колебаний, применяемых в промышленности и медицине

Передающие устройства систем радиосвязи и передачи информации

Классификация связных телеметрических радиопередатчиков. Модуляционные устройства радиопередатчиков

Радиопередатчики тропосферных и космических линий связи  
Телевизионные радиопередатчики и ретрансляторы. Особенности осуществления модуляции. Наземные и космические ретрансляторы  
Передающие устройства радиолокационных и радионавигационных систем.  
Передатчики с фазированными антенными решетками  
Устройства генерирования высокочастотных колебаний промышленного и медицинского назначения  
Перспективы развития методов и устройств формирования сигналов  
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории радиосистем передачи информации»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории радиосистем передачи информации» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9; ПК-12; ПК-13.

Целью освоения дисциплины «Основы теории радиосистем передачи информации» является изучение принципов построения современных систем передачи информации и теоретических основ их анализа, синтеза и исследования.

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

Тематический план дисциплины:

Принципы построения радиотехнических систем передачи информации

Основные определения. Обобщенные структурные схемы

Основные виды РТСПИ, линии связи, классификация РТСПИ. Многоканальные и многоадресные системы, их особенности. Ионосферные, тропосферные, метеорные, спутниковые системы.

Исходные уравнения

Основные уравнения, определяющие параметры систем связи, количества передаваемой и принимаемой информации. Проблемы оптимизации устройств и систем передачи информации. Способы оптимизации системы в целом и оптимизации приемной части системы, выбор сигналов в гауссовых каналах с замираниями, элементы теории оптимального приема сигналов, основная теорема кодирования Шеннона.

Методы модуляции сигналов

Разновидности модуляции несущих колебаний, принципы их реализации, основные параметры модулированных сигналов. Импульсная модуляция как частный случай амплитудной модуляции, амплитудно-фазовая модуляция, многократная фазовая модуляция. Временные и спектральные представления модулированных сигналов, расчёт ширины их спектра.

Помехоустойчивое кодирование

Основы теории помехоустойчивого кодирования

Принципы построения помехоустойчивых кодов, способы обнаружения ошибок, исправления ошибок. Основные виды корректирующих кодов, их характеристики. Повышение помехоустойчивости РТСПИ посредством введения обратного канала.

Кодирующие и декодирующие устройства

Основные разновидности кодов, их классификация, принципы построения кодирующих устройств. Схемная реализация кодирующих и декодирующих устройств, функциональные схемы.

Уплотнение каналов в многоканальных системах

Методы частотного, временного уплотнения каналов

Структурные схемы устройств. Достоинства и недостатки методов частотного, временного уплотнения каналов. Области применения.

Уплотнение каналов по форме сигналов

Структурные схемы устройств, их достоинства и недостатки, области применения.

Разделение каналов в многоканальных системах

Принципы частотного, временного разделения каналов, разделение сигналов по форме

Помехи, возникающие при разделении. Структурные схемы устройств, их достоинства и недостатки, области применения, примеры применения.

Синхронизация в радиотехнических системах передачи информации

Принципы построения и основные характеристики систем синхронизации.

Принципы построения и основные характеристики систем синхронизации, замкнутые и разомкнутые системы фазовой синхронизации. Тактовая, цикловая, кадровая синхронизация. Структурные схемы устройств синхронизации, области применения, примеры применения.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории радионавигационных систем и комплексов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории радионавигационных систем и комплексов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9, ПК-12.

Целью преподавания дисциплины «Основы теории радионавигационных систем и комплексов» является приобретение студентами знаний о области принципов построения, функционирования и основ проектирования систем радионавигации и входящих в их состав радиосредств.

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

Тематический план дисциплины:

Основные термины и понятия, используемые в радионавигации

Назначение радионавигационных систем (РНС).

Основные понятия и определения, используемые в радионавигации.

Методы определения местоположения объекта: обзорно-сравнительные, позиционные, методы счисления пути. Достоинства и недостатки.

Примеры РНС, использующих различные методы решения навигационных задач.

Классификация РНС: по дальности действия, дислокации; назначению.

Классификация РНС: по частотному диапазону, принципу действия, параметру сигнала, используемому в радионавигационных измерениях

Методы и устройства навигации

Общие сведения о тактико-технических характеристиках РНС: точность радионавигационных измерений (РНИ), дальность действия и рабочие зоны, помехоустойчивость и др.

Эффективности систем радионавигации.

Методы измерения дальности: фазовый, частотный, временной.

Примеры радиодальномеров, основанных на различных методах измерения дальности.

Точность и помехоустойчивость дальномеров.

Общая характеристика разностно-дальномерных методов.

Соотношение между дальномерными и разностно-дальномерными методами.

Фазовый разностно-дальномерный метод.

Импульсный разностно-дальномерный метод.

Импульсно-фазовый разностно-дальномерный метод

Примеры систем, основанных на разностно-дальномерных методах измерений.

Методы измерения угловых координат: амплитудный, фазовый, частотный, временной.

Принципы построения радиоконпасов.

Оптимизация угломерных систем радионавигации.

Примеры угломерных радионавигационных систем

Доплеровские измерители скорости

Общие принципы доплеровских измерений.

Погрешности измерения доплеровской частоты и путевой скорости.

Принципы построения многолучевых доплеровских измерителей скорости.  
Алгоритмы обработки сигналов в доплеровских измерителях скорости.  
Комплексные системы навигации  
Теоретические основы комплексирования навигационных измерителей.  
Особенности комплексирования радионавигационных измерителей.  
Комплексирование на первичном и вторичном уровнях.  
Назначение, решаемые задачи и структура комплексных систем ближней радионавигации.  
Примеры систем ближней радионавигации.  
Назначение, решаемые задачи и структура комплексных систем дальней радионавигации.  
Примеры систем дальней радионавигации.  
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Статистическая радиотехника»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ПК-12.

Целью преподавания дисциплины «Статистическая радиотехника» является приобретение студентами знаний в области фильтрации и обнаружения сигналов разного вида (в том числе и с неизвестными параметрами), обучение студентов основам знаний по постановке и решению типовых задач, связанных с анализом и синтезом стохастических систем, что позволит расширить инженерную эрудицию и компетентность.

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

Тематический план дисциплины:

Элементы теории случайных процессов

Математические модели случайных процессов и полей.

Моделирование случайных величин с заданными законами распределения.

Моделирование авторегрессионных случайных последовательностей /Моделирование многомерных случайных полей

Статистическое оценивание

Методы оценивания случайных величин

Частотные методы оценивания. Байесовский подход.

Фильтрация случайных процессов и полей

Винеровский линейный фильтр

Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Винеровский подход к поиску коэффициентов линейной фильтрации. Система уравнений Винера Хопфа. Ошибка винеровской фильтрации. Преимущества и недостатки винеровской фильтрации. Исследование возможности построения субоптимальных винеровских фильтров.

Калмановский рекуррентный фильтр

Основы рекуррентной фильтрации. Калмановский подход к поиску коэффициентов линейной фильтрации. Рекуррентные уравнения Калмана. Дисперсия ошибки калмановского фильтра. Способы обобщения калмановской линейной фильтрации на многомерный случай

Нелинейная обработка сигналов

Общие подходы к нелинейной фильтрации

Принципы построения нелинейных фильтров. Медианный фильтр. Робастные адаптивные фильтры

Дважды стохастическая фильтрация

Дважды стохастическая авторегрессионная модель и ее использование при синтезе рекуррентных фильтров. Преимущества дважды стохастических фильтров. Возможности обобщения дважды стохастических фильтров на многомерный случай

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории радиолокационных систем и комплексов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории радиолокационных систем и комплексов» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9, ПСК-1.1, ПСК-1.2, ПСК-1.3, ПСК-1.4, ПСК-1.5.

Целью освоения дисциплины «Основы теории радиолокационных систем и комплексов» является формирование у будущих выпускников представлений о принципах работы и особенностях организации современных радиолокационных систем и комплексов, изучение методов расчета основных параметров аппаратуры, изучение методов радиолокации на основе типовой аппаратуры.

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

Тематический план дисциплины:

Принципиальные основы теории радиотехнических систем (РТС)

Понятие о радиосистеме. Виды радиосистем. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости.

Радиотехнические методы определения местоположения объектов. Точность местоопределения. Виды радиолокации. Радиолокационный канал. Принципы построения и классификации радионавигационных систем.

Основные тактические и технические характеристики радиолокационных и радионавигационных систем. Особенности радиосистем различных диапазонов волн. Дальность действия радиосистем в свободном пространстве.

Рассеивающие свойства радиолокационных целей (РЛЦ)

Определения и классификация. Методика вычисления ЭПР элементарных объектов. ЭПР реальных целей.

Эффективная поверхность рассеяния объемно-распределенных целей. ЭПР поверхностно распределенных целей.

Обнаружение радиолокационных сигналов (РЛСиг)

Основные модели радиолокационных сигналов. Структура устройств для оптимального обнаружения пачек когерентных радиоимпульсов. Принципы корреляционно-фильтровой обработки пачек когерентных радиоимпульсов.

Структура устройств для оптимальной обработки пачек некогерентных радиоимпульсов. Цифровое накопление при обнаружении пачек импульсов. Понятие о сжатии импульсов. Обработка фазоманипулированных сигналов. Расчет коэффициента различимости.

Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем

Влияние рефракции радиоволн в тропосфере на дальность действия РТС. Влияние Земли на дальность действия РТС. Влияние затухания радиоволн в атмосфере на дальность действия РТС

Обобщенное уравнение радиолокации. Загоризонтные РЛС. Радиотехнические методы измерения дальности.

Импульсный метод измерения дальности



Обобщенная структурная схема импульсного дальномера. Импульсные дальномеры с визуальной индикацией на электронно-лучевой трубке. Автоматическое сопровождение целей в импульсных дальномерах.

Обобщенная структурная схема автодальномера. Автоматическое сопровождение в режиме непрерывного слежения за целью.

Фазовый метод измерения дальности

Принцип действия фазовых дальномеров. Фазовый дальномер с измерением разности фаз на частоте модуляции. Устранение неоднозначности фазовых измерений. Фазовый дальномер с хранением фазы на борту подвижного объекта.

Частотный метод измерения дальности. Принцип действия частотных дальномеров. Частотный дальномер с пилообразной симметричной частотной модуляцией. Влияние эффекта Доплера на работу ЧМ дальномера. Частотная радиолокация многих целей.

Зондирующие радиолокационные сигналы (РЛСиг)

Разрешающая способность по дальности. Совместное разрешение сигналов по дальности и радиальной скорости.

Принцип неопределенности в радиолокации. Функция неопределенности прямоугольного радиоимпульса. Сложные сигналы. Функция неопределенности ФКМ сигнала.

Сжатие импульсов с линейной частотной модуляцией. Нелинейная радиолокация. Подповерхностная радиолокация. Поляризационная радиолокация.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории радиосистем и комплексов управления»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории радиосистем и комплексов управления» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9, ПК-2, ПСК-1.1, ПСК-1.3.

Целью освоения дисциплины «Основы теории радиосистем и комплексов управления» является формирование у будущих выпускников представлений о принципах работы и особенностях организации современных радиолокационных систем и комплексов, изучение методов расчета основных параметров аппаратуры, изучение методов радиолокации на основе типовой аппаратуры.

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

Тематический план дисциплины:

Принципиальные основы теории радиотехнических систем (РТС)

Понятие о радиосистеме. Виды радиосистем. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости.

Радиотехнические методы определения местоположения объектов. Точность местоопределения. Виды радиолокации. Радиолокационный канал. Принципы построения и классификации радионавигационных систем.

Основные тактические и технические характеристики радиолокационных и радионавигационных систем. Особенности радиосистем различных диапазонов волн. Дальность действия радиосистем в свободном пространстве.

Рассеивающие свойства радиолокационных целей (РЛЦ)

Определения и классификация. Методика вычисления ЭПР элементарных объектов. ЭПР реальных целей.

Эффективная поверхность рассеяния объемно-распределенных целей. ЭПР поверхностно распределенных целей.

Обнаружение радиолокационных сигналов (РЛСиг)

Основные модели радиолокационных сигналов. Структура устройств для оптимального обнаружения пачек когерентных радиоимпульсов. Принципы корреляционно-фильтровой обработки пачек когерентных радиоимпульсов.

Структура устройств для оптимальной обработки пачек некогерентных радиоимпульсов. Цифровое накопление при обнаружении пачек импульсов. Понятие о сжатии импульсов. Обработка фазоманипулированных сигналов. Расчет коэффициента различимости.

Влияние земли и атмосферы на дальность действия радиотехнических систем

Влияние рефракции радиоволн в тропосфере на дальность действия РТС. Влияние Земли на дальность действия РТС. Влияние затухания радиоволн в атмосфере на дальность действия РТС

Обобщенное уравнение радиолокации. Загоризонтные РЛС. Радиотехнические методы измерения дальности.

Импульсный метод измерения дальности

Обобщенная структурная схема импульсного дальномера. Импульсные дальномеры с визуальной индикацией на электронно-лучевой трубке. Автоматическое сопровождение целей в импульсных дальномерах.

Обобщенная структурная схема автодальномера. Автоматическое сопровождение в режиме непрерывного слежения за целью.

Фазовый метод измерения дальности

Принцип действия фазовых дальномеров. Фазовый дальномер с измерением разности фаз на частоте модуляции. Устранение неоднозначности фазовых измерений. Фазовый дальномер с хранением фазы на борту подвижного объекта.

Частотный метод измерения дальности. Принцип действия частотных дальномеров. Частотный дальномер с пилообразной симметричной частотной модуляцией. Влияние эффекта Доплера на работу ЧМ дальномера. Частотная радиолокация многих целей.

Зондирующие радиолокационные сигналы (РЛСиг)

Разрешающая способность по дальности. Совместное разрешение сигналов по дальности и радиальной скорости.

Принцип неопределенности в радиолокации. Функция неопределенности прямоугольного радиоимпульса. Сложные сигналы. Функция неопределенности ФКМ сигнала.

Сжатие импульсов с линейной частотной модуляцией. Нелинейная радиолокация. Подповерхностная радиолокация. Поляризационная радиолокация..

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9; ПСК-1.1; ПСК-1.3; ПСК-1.5.

Целью освоения дисциплины «Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы» является изучение принципов радиоэлектронной борьбы, методов подавления радиоэлектронных систем (РЭС), типов и эффективности помех РЭС.

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

Тематический план дисциплины:

Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное подавление РЭС

Содержание радиоэлектронной борьбы (РЭБ). Термины и определения. Основные составляющие РЭБ. Задачи, решаемые средствами РЭБ. Критерии и показатели эффективности работы радиоэлектронных систем и комплексов в условиях ведения РЭБ: информационные, энергетические, оперативно-тактические и военно-технические критерии

Виды радиоэлектронных разведок. Основные технические конфигурации средств систем и комплексов радиоэлектронной разведки. Особенности обнаружения, определения параметров и воспроизведение сообщений средствами радиоэлектронных разведок.

Показатели эффективности систем и комплексов радиоэлектронных разведок. Комплексы радиоэлектронных разведок как системы массового обнаружения.

Сущность радиоэлектронного подавления (РЭП)

Основные задачи, решаемые средствами РЭП. Классификация средств РЭП.

Основные энергетические соотношения при создании активных помех РЭС. Учет влияния взаимного пространственного положения подавляемого РЭС и помехопостановщика на энергетические соотношения.

Зоны эффективного действия постановщиков активных помех.

Эффективность РЭП систем навигации и связи при использовании заградительных помех. Эффективность РЭП систем навигации и связи при использовании имитационных помех.

Основные методы скрытия объектов: снижение заметности в радиодиапазоне и создания помех средствами радиоэлектронного наблюдения.

Количественные показатели скрытности. Энергетическая, структурная и информационная скрытность. Скрытность широкополосных сигналов.

Скрытность объектов от средств радиоэлектронных разведок. Скрытие РЭС как метод их защиты.

Понятие о помехозащищенности как скрытности и помехоустойчивости.

Критерии оценки скрытности и помехоустойчивости. Методы анализа помехоустойчивости систем и устройств радиолокации и радиосвязи

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Цифровые системы передачи информации»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Цифровые системы передачи информации» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-2, ПК-6.

Целью освоения дисциплины «Цифровые системы передачи информации» является формирование у будущих выпускников представлений о принципах работы современных многоканальных систем передачи информации, изучение цифровых систем передачи и методов объединения цифровых сигналов, основных функциональных узлов ЦСП и линейных трактов на основе типовой аппаратуры.

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

Тематический план дисциплины:

Структура аппаратуры цифровой системы передачи. Роль цифровых способов передачи сигналов. Техничко-экономические преимущества многоканальных телекоммуникационных систем с временным разделением каналов ЕСЭ РФ. Комплекс аппаратуры первичной сети. Упрощенная структурная схема цифровой системы передачи. Структура оконечной станции цифровой системы передачи, стандартизация скоростей передачи. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов. Методы аналого-цифрового преобразования, импульсно-кодовая модуляция. Методы аналого-цифрового преобразования.

Импульсно-кодовая модуляция. Линейная дельта-модуляция. Дельта-модуляция со слоговым компандированием. Сущность компандированной дельта-модуляции, технико-экономические преимущества. Структурная схема кодека канала тональной частоты с дельта-модуляцией. Параметры и характеристики каналов, образуемых цифровыми волоконно-оптическими системами передачи. Остаточное затухание. Частотная характеристика остаточного затухания. Амплитудная характеристика. Оценка защищенности каналов тональной частоты с дельта-модуляцией от шумов квантования. Исследование электрических параметров и характеристик каналов тональной частоты, образуемых цифровыми системами передачи. Исследование остаточного затухания канала тональной частоты, образованного ЦСП. Исследование ЧХОЗ канала тональной частоты, образованного ЦСП.

Исследование амплитудной характеристики. Расчет и оценка параметров канала тональной частоты с дельта-модуляцией. Методы объединения цифровых сигналов в цифровых системах передачи. Временное объединение цифровых сигналов. Плезиохронная иерархия временного группообразования. Структура аппаратуры временного группообразования. Методы ввода цифровых сигналов в цифровые каналы. Метод наложения. Модифицированный метод наложения с тактовыми врезками. Предоставление основного цифрового канала потребителям сети. Основной цифровой канал и его параметры. Методы предоставления каналов пользователям, сетевой канальный стык С1-И. Синхронизация оборудования цифровых систем передачи. Формирование структуры первичного цифрового потока.

Виды синхронизации. Взаимодействие устройств цикловой и тактовой синхронизации. Тактовая синхронизация. Взаимодействие устройств тактовой и цикловой синхронизации. Назначение системы цикловой синхронизации и основные требования к

ней. Сверхцикловая синхронизация в ЦСП с ВРК и ИКМ. Структура и принцип действия приемника циклового синхросигнала. Обобщенная структурная схема приемника циклового синхросигнала. Принцип действия неадаптивного приемника циклового синхросигнала.

Узлы приемника цикловой синхронизации. Генераторное оборудование цифровых систем передачи. Принципы построения генераторного оборудования. Структурная схема генераторного оборудования. Распределители генераторного оборудования

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-2, ПК-6.

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих выпускников представлений об освоенных методах и устройствах синхронизации в радиосистемах передачи информации, их функционировании и способах построения, способности спроектировать устройство синхронизации по заданным характеристикам.

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

Тематический план дисциплины:

Синхронизация в коротковолновой радиопередаче.

Частотная синхронизация в коротковолновой радиосвязи.

Частотная автоподстройка приёмника по сигналу передатчика корреспондента.

Синхронизация радиоприёмника в радиосистемах с однополосной амплитудной модуляцией.

Синхронизация при передаче телеграфных сигналов с фазовой манипуляцией.

Перекодирование телеграфных сигналов для передачи с относительной фазовой манипуляцией.

Обработка на приёме телеграфных радиосигналов с относительной фазовой манипуляцией.

Синхронизация в аналоговых многоканальных системах радиосвязи.

Частотная синхронизация в многоканальных радиосистемах с частотным разделением каналов и частотной модуляцией (ЧРК-ЧМ).

Требования к синхронности под несущих частот трактов передачи и приёма радиосистем с ЧРК-ЧМ.

Цикловая синхронизация в многоканальных радиосистемах с временным разделением каналов амплитудной и частотной манипуляцией (ВРК-АМ) и (ВРК-ЧМ).

Синхронизация в цифровых системах радиосвязи.

Фазовая синхронизация в радиосистемах цифровой радиосвязи, фазовая автоподстройка. Разомкнутые и замкнутые системы автоподстройки фаз. Режимы работы автоматического регулирования в системах синхронизации по такту.

Системы синхронизации по несущей и тактам при фазовой манипуляции. Цифровое представление входных данных систем синхронизации. Тактовая синхронизация по несущей. Поиск синхронизации.

Пословная и кадровая синхронизация в многоканальных радиосистемах с ВРК-ЧМ. Пословная синхронизация. Кадровая (цикловая) синхронизация. Синхронизация в многоканальных радиосистемах с разделением канальных сигналов по форме.

Синхронизация в радиосистемах с шумоподобными сигналами. Система синхронизации по задержке. Анализ параметров системы синхронизации по задержке.

Синхронизация в радиосистемах с псевдослучайной перестройкой рабочей частоты (ППРЧ). Поиск режима синхронизации в радиосистемах с ППРЧ. Анализ параметров системы синхронизации в радиосистемах с ППРЧ.

Система синхронизации пакетов. Поиск режима синхронизации в радиосистемах сотовой связи GSM. Анализ параметров в системах синхронизации пакетов.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Мобильные системы передачи информации»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Мобильные системы передачи информации» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Мобильные системы передачи информации» является изложение основных принципов построения современных систем мобильной связи; дать основные характеристики аппаратуры сотовой и транкинговой связи; научить основным методам расчета энергетических параметров мобильных систем связи.

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

Тематический план дисциплины:

Классификация и стандарты систем мобильной связи

Сети подвижной радиосвязи общего пользования (СПРОП) и спутниковые системы связи (ССС) как совокупность технических средств (радиооборудование, антенны, коммутационное оборудование, соединительные линии и сопряжения), с помощью которых можно представить подвижным абонентам связь между собой и абонентами телефонной сети общего пользования (ТФОП). Международный союз электросвязи (МСЭ), международная электротехническая комиссия, Государственная комиссия по радиочастотам, Государственная инспекция электросвязи.

Профессиональные системы подвижной радиосвязи (PMR, PARM), системы персонального вызова (СПРВ), сотовые системы подвижной связи (ССПС), системы беспроводных телефонов общего пользования (СТ), спутниковые системы связи (ССС).

Транкинговые системы радиосвязи и системы персонального радиовызова

Профессиональные системы с закрепленными за абонентами каналами связи и со свободным доступом абонентов к общему частотному ресурсу (транкинговые). Транкинговые системы со сканирующим поиском свободного канала, с выделенным каналом управления, с совмещенным каналом управления. Стандарты МРТ на системы транкинговой связи.

Транкинговые системы LTR. Общеевропейские транкинговые системы подвижной радиосвязи стандартов TETRA и GSM-R.

Современные и перспективные системы персонального радиовызова (СПРВ). СПРВ, использующие код POCSAG. Код ERMES в СПРВ. Объединение стандартов POCSAG, ERMES и FLEX.

Сотовые системы подвижной связи. Системы беспроводных телефонов

Стандарты сотовых систем подвижной связи (ССПС). Особенности построения ССПС с макро-, микро- и пикосотовой структурами. Перспективные ССПС. Аналоговые ССПС стандартов NMT-4SO и AMPS.

Цифровая ССПС стандарта GSM. Общая характеристика стандарта GSM. Структурная схема и состав оборудования сетей GSM, сетевые и радиointерфейсы. Структура служб и передача данных в стандарте GSM. Структура ТОМА-кадров и формирование сигналов в стандарте GSM.

Организация физических и логических каналов в стандарте GSM. Кодирование и перемещение в каналах связи и управления. Обработка речи в стандарте GSM. Аспекты

безопасности, механизмы аутентификации и идентификации, используемые в стандарте GSM. Управление сетями связи.

Цифровые сотовые системы D-AMPS и JDC. Общие сведения, сравнение с системой GSM. Системы DCS-1800 и PCS-1900. Цифровые ССПС с кодовым разделением каналов. Принципы МДКР. Аспекты безопасности. Оборудование подвижной и базовой станций. Системы СОМА и СОДИТ.

Стандарты беспроводных телефонов общего пользования. Система цифрового беспроводного телефона DCT-900. Система DECT и ее взаимодействие с GSM. Система беспроводной связи общего доступа PACS. Система беспроводной персональной связи PHS.

Спутниковые системы связи

Организация и построение спутниковой системы связи. Количество запускаемых спутников, надежность связи, мощности передатчиков наземного и спутникового оборудования, антенные системы.

Пейджинговая связь

Мобильная пейджинговая связь. Протоколы пейджинговой связи.

Проектирование сетей мобильной связи

Модель сотовой сети связи и ее параметры. Построение кластера. Влияние параметров трассы. Определение средней мощности сигнала. Характеристики мощности помех. Расчет основных параметров – радиуса соты, площади уверенного приема.

Расчет высоты орбиты искусственного спутника земли (ИСЗ) над землей. Период обращения ИСЗ. Активные и пассивные ИСЗ. Мощность передатчика на активном стационарном ИСЗ при заданных длинах волн и антеннах. Мощность наземного передатчика для радиосвязи при помощи пассивного ретранслятора. Определение числа ИСЗ при заданной надежности связи.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Широкополосные системы передачи информации»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Широкополосные системы передачи информации» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-2.

Целью освоения дисциплины «Широкополосные системы передачи информации» является получение студентами знаний о принципах работы и особенностях организации современных систем и сетей широкополосной связи, изучение методов расчета основных параметров частотного плана и энергетических параметров аппаратуры, изучение методов проектирования различных систем и сетей связи и вещания на основе типовой аппаратуры.

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

Тематический план дисциплины:

Широкополосные системы передачи информации

Основные понятия. База сигнала. О возможности одновременной работы ряда широкополосных систем в одном и том же участке диапазона. Классификация широкополосных систем радиосвязи.

Помехоустойчивость широкополосной передачи. Низкая вероятность обнаружения. Криптозащищенность сигнала. Электромагнитная совместимость. Многолучевое распространение и приемник RAKE.

Широкополосная связь с простыми и шумоподобными сигналами. Основы технологии кодового и кодово-временного разделения каналов. Основы технологии кодового разделения каналов со многими несущими. Основы технологии ортогонального частотного разделения каналов.

Области применения и сущность сверхширокополосной (СШП) технологии. Методы формирования и излучения СШП сигналов. Модели распространения и методы демодуляции СШП сигналов. Сверхбыстродействующие персональные сети

Потенциальная помехоустойчивость различных широкополосных систем. О работе широкополосных систем связи в загруженном диапазоне частот. О скрытности широкополосных передач в реальных каналах связи. Примеры действующих широкополосных систем.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Системы записи и воспроизведения»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Системы записи и воспроизведения» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-2, ПК-9, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Системы записи и воспроизведения» является получение студентами знаний об основах теории, принципов построения и функционирования систем записи и устройств, элементов и комплексов аудио и видеотехники.

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

Тематический план дисциплины:

Предмет дисциплины «Запись аудио- и видеосигналов», ее место в системе знаний специалистов в области аудиовизуальной техники. История развития систем записи и воспроизведения сигналов.

Общие закономерности процессов записи и воспроизведения сигналов.

Понятие о процессах записи и воспроизведения, основная терминология.

Физические принципы современных систем записи: механической, оптической, магнитной, магнитно-оптической и твердотельной.

Классификация способов записи и воспроизведения: по виду преобразований сигналов, по форме носителей записи, по форме дорожки записи.

Каналы записи-воспроизведения звуковых и видеосигналов.

Структурные схемы каналов записи-воспроизведения звуковых и видеосигналов.

Аналоговая магнитная запись аудио- и видеосигналов.

Система магнитной записи воспроизведения.

Физические принципы записи и воспроизведения магнитных сигналограмм, виды магнитных сигналограмм.

Типовые схемы аппаратов записи и воспроизведения магнитных сигналограмм.

Основные магнитные параметры ленточных носителей записи и материалов головок записи, воспроизведения и стирания.

Цифровая магнитная запись аудио- и видеосигналов, точная запись.

Цифровые способы записи и воспроизведения сигналов, их преимущества перед аналоговыми способами записи.

Типовая структурная схема цифрового тракта записи-воспроизведения.

Назначение элементов тракта.

Преобразования сигнала в цифровом тракте записи-воспроизведения.

Параметры аналого-цифрового и цифро-аналоговых преобразований и их влияние на качество выходного аналогового сигнала.

Передискретизация сигнала при воспроизведении, ее влияние на отношение сигнал/шум на выходе тракта и на сложность аналогового сглаживающего фильтра.

Форматы R-DAT и S-DAT, их описание, структурные схемы магнитофонов, системы защиты от ошибок, системы автотрекинга, копирование цифровых фонограмм, возможности электронного редактирования.

Цифровая магнитная запись в видеоманитофонах.

Твердотельные накопители.

Цифровая оптическая и магнито-оптическая запись аудиовидеосигналов.  
Цифровая оптическая запись на диски.  
Разновидности оптической записи на диски.  
CD-диски, их устройство и принцип действия.  
Технология изготовления.  
Формат записи.  
Помехоустойчивое кодирование сигналов, временное перемежение данных, обнаружение и исправление ошибок.  
Канальное кодирование.  
Кодирование для сокращения информационной избыточности сигналов с учетом особенностей слухового и зрительного восприятия.  
Кодирование служебной информации.  
Диски CD-ROM и другие виды для использования в компьютерах.  
Магнито-оптическая запись на минидиски MD.  
Принцип действия, устройства записи воспроизведение.  
Диски DVD, их разновидности.  
Устройство многослойных дисков, особенности воспроизведения с них сигналов.  
Аппаратура для записи аудиовидеосигналов.  
Классификация аппаратуры по различным признакам.  
Основная структура аппаратуры.  
Основные конструктивные решения.  
Лентопротяжные механизмы для ленточных носителей записи, их особенности.  
Основные параметры.  
Механизмы для привода дисков с постоянной линейной скоростью и постоянной угловой скоростью движения.  
Устройство для работы со съёмными и с несъёмными дисками.  
Механизмы аппаратов с вращающимися головками для записи сигналов звука и сигналов изображения.  
Стабилизация движения носителей в аппаратуре записи-воспроизведения.  
Системы автоматического регулирования, применяемые в аппаратуре записи-воспроизведения.  
Следящие системы поддержания постоянства светового потока в лазерных устройствах, положения воспроизводящих устройств относительно дорожки с записью сигналов.  
Требования и качеству передачи сигналов аппаратурой записи-воспроизведения различного назначения.  
Стандарты на основные параметры, требующие контроля при эксплуатации.  
Методы измерения основных параметров и технические средства измерений.  
Тест-фильтры и тест-сигналы, применяемые для контроля и наладки аппаратуры записи-воспроизведения.  
Организация эксплуатации на студиях и др. предприятиях, технические осмотры, их периодичность, ведение документации.  
Тенденции развития различных систем и способов записи аудиовидеосигналов.  
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Физическая культура и спорт»

Дисциплина «Физическая культура и спорт» относится к базовой части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

Материал программы включает базовый компонент «Физическая культура и спорт», обеспечивающий формирование основ физической культуры личности.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт», являются учебные занятия в виде лекций, формирующих мировоззренческую систему научно-практических знаний и отношений к физической культуре. Они состоят из разделов: Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента; Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания; Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

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

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Информатика»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Информатика» относится к базовой части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-9.

Целью освоения дисциплины «Информатика» является изучение основ современной технологии обработки информации с использованием средств вычислительной техники, знакомство с популярными программными продуктами, применяемыми как в инженерных расчетах, так и в офисных технологиях.

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

Тематический план дисциплины:

Предмет информатики и понятие информации

Общие сведения об информационных процессах. Понятие информации, ее виды и свойства. Свойства информации. Количественные характеристики информации.

Представление информации в компьютере. Основные теоретические сведения представления чисел в ЭВМ. Представление текстовой информации в ЭВМ. Кодирование звуковой и аналоговой информации. Кодирование графической и видеоинформации. Сжатие (архивация) различных видов информации.

Аппаратное обеспечение персональных компьютеров. Поколения ЭВМ. Математические основы работы «черного ящика». Структура классической ЭВМ. Процессор. Чипсет. Материнская плата. Оперативная память. Устройства хранения информации. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Оборудование компьютерных сетей. Оборудование беспроводных сетей. Дополнительное оборудование.

Программное обеспечение. Классификация программного обеспечения. Операционная система. Виртуализация, гипервизоры. Офисный пакет. Сервисные программы.

Объединение компьютеров в сети. Компьютерная сеть. Интернет. Общение и обмен информацией в интернете между пользователями. Интернет-радио и интернет-телевидение. Электронная коммерция. Обеспечение конфиденциальности информации в интернете. Основы создания веб-страниц.

Основы разработки программного обеспечения. Проектирование программного обеспечения. Классификация языков программирования. Алгоритмизация. Концепция «Модель-представление-Контроллер».

Моделирование.

Моделирование как метод исследования. Классификация моделей. Математическая модель.

Функциональная модель. Численные методы реализации функциональных моделей. Источники погрешности результата в численных методах. Простейшие методы решения нелинейного алгебраического уравнения. Простейшие методы отыскания значения определенного интеграла от функции одной переменной. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Базы данных и системы управления базами данных. Логическая модель данных. Физическая модель данных. БД и СУБД. Реляционная модель данных.

Основы программирования на языке высокого уровня.

Основы алгоритмизации. Понятие об алгоритме. Основные структуры. Основные типы алгоритмов.

Основы программирования в среде Visual C++. Разработка программы. Переменные. Линейная программа. Программа с ветвлением. Цикл с параметром. Цикл «пока». Одномерные массивы. Двумерные массивы. Функции. Собственная библиотека программиста. Перечислимый тип. Указатели. Обработка символьных строк. Структуры. Классы. Файлы.

Приложение Windows Forms. Разработка приложения. Окно ввода текста «TextBox» и радиокнопка «RadioButton». Динамические ссылки на объекты. Использование таймера. Компонент «checkbox». Списки выбора и полосы прокрутки. Графические компоненты в C++. Работа с текстовыми файлами.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Экология»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Экология» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-9, ПК-13, ПСК-1.1.

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

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

Тематический план дисциплины:

Введение в экологию.

Введение в экологию

Экология как наука. Цель, задачи экологии. История развития экологии. Структура, предмет и объект изучения экологии. Основные законы экологии: социально-экологические законы Н.Ф. Реймерса, законы Б. Коммонера. Основные термины (понятия) экологии.

Экологический кризис и пути выхода.

Учение о биосфере.

Биосфера.

Теория биосферы. Структура и границы биосферы. Состав биосферы. Свойства и функции живого вещества. Биогеохимическая работа биосферы. Круговороты в биосфере (геологический, биологический). Ноосфера. Ноосфера В.И.Вернадского.

Общая экология

Среда обитания и популяция

Понятие о среде обитания и ее классификация. Факторы среды и их классификация.

Закономерности взаимодействия факторов среды. Статические показатели популяции.

Динамические показатели популяции. Продолжительность жизни. Динамика роста численности популяции. Экологические стратегии выживания.

Экосистемный уровень организации живого вещества.

Взаимоотношения организмов в экосистеме. Экологическая ниша. Энергетика экосистемы. Структура и организация экосистемы. Продуктивность экосистемы и уровень организации живого вещества. Динамика экосистемы.

Экология человека.

Экология человека.

Популяционная характеристика человека. Возрастно-половые пирамиды населения мира и РФ. Возрастные пирамиды. Рождаемость и смертность. Природные ресурсы земли как лимитирующий фактор человека. Классификация природных ресурсов. Влияние социально-экономических факторов на человека.

Антропогенное воздействие на биосферу.

Антропогенное воздействие на биосферу.

Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Основные загрязнения сред и экологические последствия. Воздействие на биотические сообщества и способы их восстановления. Нормативно-техническая документация по экологии.

Экологическая защита и управление в области охраны окружающей среды.

Экологическое управление и экологическое право.

Экологическое управление. Виды и функции. Система органов государственной власти в сфере экологического управления. Методы экологического управления. Система экологического права. Правовые методы охраны окружающей среды.

Международное сотрудничество в области экологии.

Международные объекты охраны окружающей среды. История развития международного экологического сотрудничества. Участие России в международном экологическом сотрудничестве. Международные организации в области охраны окружающей среды.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Информационные технологии в радиотехнике»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Информационные технологии в радиотехнике» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-9, ПК-8, ПСК-1.3.

Целью освоения дисциплины «Информационные технологии в радиотехнике» является формирование у будущих выпускников представлений об основных понятиях информационных технологий, платформы информационного обеспечения и защиты информации.

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

Тематический план дисциплины:

Предмет информационных технологий

Основные понятия информационных технологий.

Понятие информационной технологии. Эволюция информационных технологий, этапы их развития. Роль ИТ в развитии экономики и общества. Составные части информационной технологии. Свойства информационных технологий. Программно-аппаратная платформа.

Классификация информационных технологий.

Классификация информационных технологий. Основные процедуры преобразования информации, составляющие ИТ решения экономических задач. Критерии эффективности применения информационных технологий.

Информационные технологии конечного пользователя.

Стандарты пользовательского интерфейса ИТ и его виды. Технологии обработки данных и их виды. Технологический процесс обработки данных.

Основные компьютерные технологии.

Офисное программное обеспечение. Организационное программное обеспечение.

Технологии открытых систем.

Понятие открытых систем. Сетевые информационные технологии. Электронная почта. Электронная доска объявления. Служба телеконференций (Usenet). Авторские технологии.

Интеграция информационных технологий.

Распределенные системы обработки данных. Технология «клиент-сервер». Информационные хранилища. Системы электронного документооборота. Геоинформационные системы. Internet – глобальная информационная система.

Применение информационных технологий на рабочем месте пользователя.

Применение информационных технологий на рабочем месте пользователя. АРМ – индивидуальный комплекс технических и программных средств. Электронный офис. Технологии искусственного интеллекта. Видеоконференции и системы групповой работы. Корпоративные информационные системы. Технологии обеспечения безопасности в ИТ. Понятие технологизации социального пространства.

Технологии баз данных

Обоснование концепции баз данных.

История и направления развития вычислительной техники. Файл и области применения файлов. Основные понятия СУБД. Функции СУБД.

Модели данных.

Архитектура представления информации в концепции баз данных. Развитие моделей данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных.

Реляционная модель.

Основные понятия реляционной модели. Свойства отношений. Целостная часть реляционной модели данных. Технология манипулирования данными в реляционной модели.

Технология проектирования реляционных баз данных.

Нормализация отношений. Моделирование данных с помощью диаграмм «сущность-связь». CASE-средства.

Языки управления и манипулирования данными.

Язык SQL. Язык Query-by-Example.

Физическая организация баз данных.

Структура внешней памяти, методы организации индексов. Оптимизация работы с базами данных. Экстенциональная и интенциональная части базы данных.

Системы управления базами данных.

СУБД первого поколения. СУБД второго поколения – реляционные СУБД. СУБД третьего поколения и объектно-ориентированные СУБД.

Защита информации

Объекты информационной защиты.

Понятие о конфиденциальной информации. Классификация демаскирующих признаков. Источники и носители информации. Источники сигналов.

Характеристика угроз безопасности информации.

Виды угроз безопасности информации. Органы добывания информации. Принципы ведения разведки. Технология добывания информации. Способы доступа к конфиденциальной информации. Показатели эффективности разведки.

Способы и средства добывания информации.

Способы и средства наблюдения. Способы и средства перехвата сигналов. Способы и средства подслушивания. Способы и средства добывания информации о радиоактивных веществах.

Технические каналы утечки информации.

Особенности утечки информации. Характеристики технических каналов утечки информации. Оптические каналы утечки информации. Радиоактивные каналы утечки информации. Акустические каналы утечки информации. Материально-вещественные каналы утечки информации. Комплексирование каналов утечки информации.

Методы инженерной защиты информации от утечки по техническим каналам. Защита информации по акустическому каналу. Методы и средства защиты информации от перехвата компьютерной информации.

Методы поиска электронных устройств перехвата.

Организация инженерно-технической защиты информации.

Общие положения по инженерно-технической защите информации в организациях.

Методическое обеспечение инженерно-технической защиты информации.

Системный подход к защите информации. Моделирование объектов защиты. Моделирование угроз безопасности информации. Методические рекомендации по разработке мер инженерно-технической защиты информации.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы программирования встраиваемых систем»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы программирования встраиваемых систем» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-1; ПК-6, ПСК-1.3.

Целью освоения дисциплины «Основы программирования встраиваемых систем» является формирование у студентов базовых знаний по организации процесса разработки, тестирования и отладки программных продуктов для встраиваемых вычислительных систем с использованием современных технологий и подходов, формирование знаний об аппаратных особенностях встраиваемых платформ, а также приобретение практических навыков построения программных компонентов встраиваемых систем и отладки программного обеспечения встраиваемой системы.

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

Тематический план дисциплины:

Введение во встраиваемые вычислительные системы

Определения, особенности, классификация встраиваемых вычислительных систем (ВВС)

Встраиваемые системы. Примеры встраиваемых систем. Реальное время. Надежность. Распределенные встроенные системы. Пирамида автоматизации.

Механизмы реального времени.

Таймер. Устройство захвата-сравнения. Сторожевой таймер. Система прерываний. Часы реального времени. Система контроля питания. Встроенная FLASH-память. Контроллер прямого доступа к памяти. Средства понижения энергопотребления.

Технические средства встраиваемых систем

Элементная база микропроцессорной техники для встраиваемых применений

Процессор. Классификация процессоров. Микропроцессор и микроконтроллер. Классификация микроконтроллеров. Программируемые логические интегральные схемы. Программируемая логическая матрица. CPLD, FPGA. Системы-на-кристалле.

Модульный принцип организации процессора ВВС

Типовая структура процессора для встраиваемых систем. Процессорное ядро. Организация прерываний в управляющих процессорах. Модули памяти. Порты ввода-вывода. Таймеры-счетчики. Аналого-цифровой преобразователь. Цифро-аналоговый преобразователь. Контроллеры последовательных интерфейсов. Подсистема синхронизации. Механизмы начальной инициализации встроенной памяти.

Сетевые интерфейсы встраиваемых систем

Последовательные интерфейсы I<sup>2</sup>C и SPI. Асинхронный интерфейс UART (RS-232, RS-485). Интерфейс 1-Wire.

Программное обеспечение и инструментальные средства встраиваемых систем

Особенности программного обеспечения ВВС

Основные определения. Особенности ПО ВВС. Операционные системы реального времени. Программируемые логические контроллеры.

Языки программирования

Основные определения. Классификация языков. Языки спецификации и программирования. Полнота по Тьюрингу. Стил программирования, модель вычислений, платформа. Критерии оценки языков. Требования к языкам для управляющих систем. Краткий обзор языков, используемых при проектировании ВВС.

Инструментальные средства отладки и тестирования ВВС

Симулятор. Внутрисхемный эмулятор. IEEE 1149.1 JTAG - механизм граничного сканирования. Измерение производительности программ. Анализ исходного кода.

Разработка программного продукта

Жизненный цикл проекта. Общие проблемы проектирования. Повторное использование. Особенности проектирования встроенных систем.

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Математика (спецглавы)»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Математика (спецглавы)» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-1, ОПК-4, ПК-11 и ПСК-1.3

Целью освоения дисциплины «Математика (спецглавы)» является: формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием методов теории вероятностей и математической статистики как в своей учебной работе, так и в дальнейшей профессиональной деятельности, а также формирование теоретических знаний и практических навыков решения задач дискретной математики и основ применения дискретной математики к решению практических задач.

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

Тематический план дисциплины:

Теория вероятностей

Различные подходы к определению вероятности, основные формулы теории вероятностей.

Случайные явления в природе. Детерминизм и индетерминизм. Вероятность как численная мера объективной возможности осуществления события. Статистическое определение вероятности, устойчивость относительных частот. Достоверное и невозможное события, несовместные события. Три основных свойства вероятности.

Множество равновозможных исходов опыта, благоприятствующие исходы, классическое определение вероятности. Размещения, перестановки, сочетания.

Геометрическое представление исходов опыта точками прямой, плоскости и пространства, геометрическое вычисление вероятности события. Экспертные оценки вероятности в сложных ситуациях.

Теоретико-множественное представление событий: выборочное пространство, события и операции над ними, сигма-алгебра событий. Вероятностная мера на сигма-алгебре. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Примеры вероятностных пространств.

Безусловная вероятность и условная вероятность события. Квазиусечение выборочного пространства. Формула умножения вероятностей. Независимость событий и их попарная независимость.

Формулы сложения и вычитания вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Случайные величины

Случайная величина как измеримая функция на выборочном пространстве. Функция распределения вероятностей случайной величины и её основные свойства. Дискретные и непрерывные величины. Ряд распределения. Плотность распределения вероятностей случайной величины и её основные свойства. Примеры.

Математическое ожидание и дисперсия, их основные свойства, формулы для вычисления. Начальные и центральные моменты. Примеры.

Дискретные распределения: биномиальное и пуассоновское. Непрерывные распределения: равномерное, показательное, Рэлея, арксинуса, нормальное, Коши. Примеры.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Системы случайных величин

Система случайных величин как случайная точка или случайный вектор. Совместная функция и совместная плотность распределения вероятностей и их основные свойства. Примеры. Условные распределения и условные математические ожидания.

Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия суммы и произведения случайных величин. Уравнение линейной среднеквадратической регрессии.

Система гауссовских величин и ее совместная плотность распределения. Ковариационная матрица.

Функция одной и нескольких случайных величин

Математическая статистика

Основные задачи математической статистики, выборочный метод.

Извлечение полезной информации из имеющихся данных: оценивание параметров, статистические связи, проверка гипотез. Выборочный метод. Простая выборка, вариационный ряд, группированная выборка, гистограмма и полигон.

Теория оценивания.

Точечная оценка как статистика. Неумеренность, состоятельность и эффективность оценок. Достаточные статистики. Неравенство Рао-Крамера, информация по Фишеру. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии некоторых распределений. Точечная оценка вероятности события.

Доверительная вероятность и доверительный интервал. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии некоторых распределений. Интервальная оценка вероятности события.

Проверка гипотез.

Ошибки первого и второго рода, связь между ними. Уровень значимости и мощность критерия. Общий вид критерия проверки гипотез. Критерий хи-квадрат.

Статистические связи.

Сглаживание экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов. Уравнение линейной среднеквадратической регрессии.

Теория множеств.

Множества и операции над ними. Соответствия и виды соответствий. Отображения и виды отображений.

Функции, функционалы и операторы. Отношения и виды отношений. Программное представление множеств и их применение.

Алгебра логики.

Высказывания и литералы. Логические переменные и функции. Логические операции и их свойства. Аналитическое представление функций алгебры логики и нормальные формы

Минимизация логических функций и карты Карно. Анализ и синтез логических схем и моделей.

Временные и рекуррентные логические функции. Последовательные и конечные автоматы.

Теория графов

Основные определения, виды графов. Инварианты графа. Маршруты, цепи и циклы в графе.



Эйлеров цикл, Гамильтонов цикл. Задача коммивояжёра и метод ветвей и границ. Деревья и задача о проведении дорог. Экономическое дерево.

Плоские и планарные графы. Алгоритм укладки графа. Раскраска графа и теорема о четырёх красках.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Планирование и обработка результатов эксперимента»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Планирование и обработка результатов эксперимента» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-8, ПК-11 ПСК-1.1.

Целью изучения дисциплины «Планирование и обработка результатов эксперимента» является формирование у студентов компетенций, связанных со знаниями, умениями и владениями навыками методических основ планирования натуральных и вычислительных экспериментов, обработки и интерпретации их результатов для получения научно обоснованных и достоверных выводов.

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

Тематический план дисциплины:

Детерминированные и нечеткие сигналы

Аддитивные и неаддитивные величины, детерминированность и стохастичность.

Понятие нечетких сигналов, уровни стохастической детерминированности.

Задачи и требования при планировании эксперимента

Задачи планирования эксперимента (пассивный и активный эксперимент, типы переменных, определяющих состояние объекта).

Допущения и требования к оценкам при построении математических моделей с помощью метода наименьших квадратов (дисперсионная матрица, погрешности оценивания, критерий Стюдента, проверка адекватности модели, критерий Фишера).

Основные понятия и критерии планирования эксперимента

Основные понятия планирования эксперимента (план эксперимента, центр плана, область планирования, факторы, информационная матрица, ортогональные и рототабельные планы, информационный профиль).

Критерии планирования эксперимента (ненасыщенный, насыщенный и сверх насыщенный планы, критерии ортогональности, рототабельности, А-, D- и G оптимальности).

Планы постановки эксперимента

Планы для математических моделей, описываемых полиномами первой степени (полный и дробный факторные планы, генераторы плана).

Планы для математических моделей, содержащих взаимодействия различного порядка (смешанность оценок, понятия контраста плана и обобщающего контраста, разрешающая способность дробных факторных планов, вычисление оценок).

Факторные планы для квадратичных моделей. Ортогональные и рототабельные центральные композиционные планы (ядро плана, звездные точки, информационная и дисперсионная матрицы, расчет коэффициентов, смешанность оценок).

Методы выделения существенных факторов при постановке эксперимента

Дисперсионный анализ (однофакторный, двухфакторный, трехфакторная классификация в латинском квадрате и четырехфакторная классификация в греко-латинском квадрате, условия репараметризации, расчет коэффициентов).

Метод случайного баланса.

Применение насыщенных факторных планов. Планы Плакетта-Бермана.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Системы подвижной связи»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Системы подвижной связи» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2, ПК-14, ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Системы подвижной связи» является получение студентами знаний о принципах работы и особенностях организации современных систем и сетей связи с подвижными объектами, изучение методов расчета основных параметров частотного плана и энергетических параметров аппаратуры, изучение методов проектирования различных систем и сетей связи и вещания на основе типовой аппаратуры.

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

Тематический план дисциплины:

Принципы многостанционного доступа с частотным разделением каналов (FDMA, МДЧР). Принципы многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA, МДВР). Принципы многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA, МДКР). Принципы совмещенного многостанционного доступа TDMA/FDMA (МДВР/МДЧР).

Аналоговая ЧМ и аналоговая ФМ. Помехозащищенность по отношению к тепловому шуму и мешающему сигналу. Аналитическая связь между отношениями сигнал/шум ( $\gamma_{ш}$ ) и сигнал/помеха ( $\gamma_{п}$ ) на входе демодуляторов.

Дифференциальная (относительная) бинарная фазовая манипуляция (DBPSK). Фазовая неоднозначность при приеме. Когерентная и некогерентная демодуляция. Структурные схемы модемов.

Квадратурная фазовая манипуляция (QPSK), фазовая неоднозначность при приеме. Дифференциальная квадратурная фазовая манипуляция (DQPSK). Структурные схемы модемов.

Дифференциальная квадратурная фазовая манипуляция со сдвигом  $\pi/4$  ( $\pi/4$  QPSK). Манипуляция с минимальным сдвигом (MSK)/ Гауссовская манипуляция с минимальным сдвигом (GMSK) Структурные схемы модемов.

Радиальные и сотовые сети, их особенности и сопоставление. Сети с макросотовой, микросотовой, пикосотовой структурой, пакетные радиосети. Виды станций сети: центральная (ЦС), базовая (БС), мобильная (МС). Центры коммутации подвижной связи. Центры управления и обслуживания. Особенности работы: аутентификация абонента, передача (хэндовер) абонента при движении от одной БС к другой БС. Обеспечение секретности абонента и секретности связи. Виды и организация услуг, предоставляемых в ССПР.

Организация соединительных радиорелейных линий (РРЛ). Используемые диапазоны частот. Структурная схема РРЛ. Расчет энергетических параметров. Транкинговые системы связи. Их возможности и технические характеристики.

Аналоговые стандарты ССПР: NMT-450, NMT-900, TACS, AMPS. Основные технические характеристики и области распространения в мире. Выбор ширины полосы

частотного канала в разных стандартах. Сопоставление по максимальному числу каналов трафика.

Цифровые стандарты ССПР: GSM, D-AMPS, PDC. Основные технические характеристики и области распространения в мире. Выбор ширины полосы частотного канала в разных стандартах. Сопоставление по максимальному числу каналов трафика. Основные достоинства цифровых стандартов.

Структура служб в стандарте GSM. Комбинированная система организации связи TDMA/FDMA (МДВР-МДЧР). Построение кадра МДВР: понятие окна, кадра, мультикадра, суперкадра, их длительности. Типы окон и их структура. Понятие о физическом и частотном канале. Логические каналы трафика и управления. Виды логических каналов связи.

Организация каналов частотной и фазовой синхронизации. Организация общих каналов управления и совмещенных каналов управления.

Обеспечение безопасности связи в стандарте GSM. Аутентификация абонента, обеспечение секретности. Функциональная схема сети связи GSM. Структура и технические параметры БС и АС. 34. Радиооборудование и контроллер БС. Состав и работа центра коммутации подвижной связи и центра управления и обслуживания.

Шумоподобные сигналы (ШПС) и методы их формирования. М - последовательности и их автокорреляционная функция. База и ширина спектра ШПС. Когерентная и согласованная селекция ШПС.

Принципы построения и функционирования системы сотовой связи стандарта с кодовым разделением каналов IS-95 (cdmaOne).

Поколения ССПР (1G, 2G, 2,5G, 3G, 4G). Методы повышения емкости ССПР. Развитие глобальной информационной системы (ГИС) подвижной связи и перспективных ССПР.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Дополнительные разделы радиотехнических цепей и сигналов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Дополнительные разделы радиотехнических цепей и сигналов» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-7; ПК-2; ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Дополнительные разделы курса «Радиотехнические цепи и сигналы» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах сигналов, их функционировании и способах преобразования, способности экспериментально исследовать характеристики устройств радиоканалов, способности выбрать сигнал или устройство радиоканала по заданным характеристикам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и лабораторные работы.

Тематический план дисциплины:

Случайные сигналы и их характеристики.

Случайные переменные. Количественная оценка случайных переменных. Статистическое среднее случайного процесса. Стационарность. Усреднение по времени и эргодичность. Теорема Винера – Хинчина для случайных сигналов. Шум в системах связи. Белый шум, пример. Узкополосные случайные сигналы, пример. Огибающая и фаза УСП, преобразователь Гильберта.

Оптимальная фильтрация сигналов.

Оптимальная фильтрация (ОФ) сигналов. Вывод коэффициента передачи .ОФ, пример. Фактическая интерпретация. Прохождение сигнала через ОФ. Прохождение шума через ОФ. Импульсная характеристика ОФ. Отношение сигнал/шум. ОФ Реализация ОФ для импульса прямоугольной формы. Согласованный фильтр для пачки импульсов. ОФ для радиоимпульсов прямоугольной формы.

Линейная цифровая фильтрация.

Цифровые фильтры. Алгоритм линейной цифровой фильтрации. Z–преобразование, его свойства. Частотный коэффициент передачи. Системная функция ЦФ, пример. Трансверсальные ЦФ. Его свойства. Рекурсивные ЦФ, его свойства. Системная функция. Устойчивость рекурсивных фильтров.

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Электроника СВЧ»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Электроника СВЧ» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-5, ПСК-1.4.

Целью освоения дисциплины «Электроника СВЧ» является изучение физических принципов действия электронных приборов СВЧ, Их основных характеристик, моделей, а также использование изучаемых приборов в радиотехнических системах особого назначения. Данная дисциплина является продолжением курса «Электроника» и изучение принципов работы СВЧ приборов даёт целостное представление обо всех электронных приборах, позволяющее студенту ориентироваться в дальнейшем при изучении других дисциплин профессионального цикла.

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

Тематический план дисциплины:

Электровакуумные приборы СВЧ

Пролетные клистроны. Введение. Конструкция, принцип действия. Параметры и характеристики пролетных клистронов. Применение пролетных клистронов

Отражательные клистроны. Конструкция. Принцип действия. Параметры и характеристики. Применение отражательных клистронов

Замедляющие системы. Назначение. Свойства согласованных замедляющих систем. Свойства замедляющих систем свернутых в кольцо. Применение замедляющих систем

Лампа бегущей волны типа «0». Принцип работы. Конструкция ЛБВ. Параметры и характеристики ЛБВ. Применение. ЛБВ

Лампа обратной волны. Принцип работы. Конструкция ЛОВ. Параметры и характеристики ЛОВ. Применение ЛОВ

Электровакуумные СВЧ приборы со скрещенными электрическим и магнитным полями. Магнетроны их конструкция. Принцип действия. Магнетроны. Параметры и характеристики магнетронов. Применение магнетронов. Амплитроны, карцинотроны, митроны их конструкция и применение

Полупроводниковые приборы СВЧ

Лавинно-пролетные диоды. Принцип действия ЛПД. Принцип действия генераторов и усилителей. Колебательные системы генераторов и усилителей на ЛПД

Диоды Ганна. Физические основы работы диода Ганна. Вольтамперная характеристика диода Ганна

Генераторы на диодах Ганна. Режимы работы диода Ганна. Устройство диода Ганна и генератора на его основе. Заключение

Лазеры. Основы теории работы лазеров. Твердотельные, полупроводниковые, газовые лазеры. Принцип действия этих лазеров. Использование лазеров в системах связи. Диэлектрические волноводы (световоды)

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9, ПК-1, ПК-8, ПК-9 и ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Учебно-исследовательская работа студентов» является повышение уровня подготовки бакалавров посредством освоения обучающимися основ профессионально-творческой деятельности, методов, приемов и навыков индивидуального и коллективного выполнения учебно-исследовательских работ, развитие способностей к научно-техническому творчеству.

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

Тематический план дисциплины:

Основы выполнения учебно-исследовательской работы

Изучение научно-методических основ выполнения учебно-исследовательской работы

Изучение приемов планирования учебно-научных исследований и личной самоорганизации исследователя

Изучение основных методов и процедур работы с разнообразными массивами научной информации, с научной литературой и другими источниками в печатной и электронной формах

Использование современных информационных технологий при решении исследовательских задач

Оформление и опубликование результатов выполнения учебно-исследовательской работы

Изучение основных способов проведения научных обсуждений, техники выступлений с сообщениями, докладами, оппонированием

Освоение способов аргументирования публичных выступлений, консультирования, ведения переговоров

Освоение аннотирования и реферирования

Освоение требований действующих стандартов и правил подготовки отчетов по научным исследованиям

Освоение составления тезисов и докладов, написания научных статей в соответствии с требованиями к оформлению

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Поверхностные акустические волны в радиотехнике»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Поверхностные акустические волны в радиотехнике» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-1 и ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Поверхностные акустические волны в радиотехнике» является формирование у студентов знаний о методах построения и принципах работы радиотехнических систем с элементами на поверхностных акустических волнах.

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

Тематический план дисциплины:

Поверхностные акустические волны в радиотехнике.

Общие сведения о ПАВ.

Основные понятия, определения, физические основы, области применения.

Свободные поверхности, устройства на ПАВ.

Система координат при рассмотрении процесса распространения ПАВ. Зависимость потока энергии рэлеевской волны, проходящей через единицу площади, от расстояния до поверхности изотропной подложки. Устройства на ПАВ.

Преобразователи на ПАВ.

Типы и особенности преобразователей на ПАВ. Клиновидные и электродные преобразователи. Линии задержки. Отражательные структуры.

Полосовые фильтры на ПАВ.

Основные характеристики и параметры полосовых фильтров на ПАВ. Свойства полосовых фильтров на ПАВ. Способы реализации полосовых фильтров на ПАВ.

Методы аподизации.

Полосовые фильтры на ПАВ. Метод среднего взвешивания. Встречно-штыревые преобразователи. Секционированные встречно-штыревые преобразователи.

Фильтры ПАВ с несколькими преобразователями.

Структурные схемы фильтров ПАВ с несколькими преобразователями. Конфигурации фильтров ПАВ.

Согласование фильтров ПАВ.

Проблемы согласования фильтров ПАВ. Постановка задачи. Методы и способы согласования фильтров ПАВ.

Применение устройств ПАВ в радиотехнической аппаратуре.

Особенности применения устройств ПАВ в радиотехнической аппаратуре. Применение устройств ПАВ в радиолокации. Применение устройств ПАВ в системах радиопротиводействия.

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



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Радиолокационные системы специального назначения»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Радиолокационные системы специального назначения» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-2, ПСК-1.2, ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6.

Целью изучения дисциплины «Радиолокационные системы специального назначения» является формирование и развитие у студентов компетенций в области новых явлений и процессов в радиоэлектронике, позволяющих повысить эффективность систем и устройств радиолокации и радионавигации; области разработки устройств генерирования, усиления, преобразования радиосигналов в радиолокационных и радионавигационных системах и устройствах; углубленного исследования и разработки новых систем и устройств радиолокации с целью увеличения дальности действия, точности и разрешающей способности, повышения помехозащищенности и помехоустойчивости; разработки и исследования методов и алгоритмов обработки радиосигналов и извлечения из них информации при воздействии помех.

Тематический план дисциплины:

Принципиальные основы теории радиотехнических систем

Понятия о радиосистеме. Виды радиосистем. Виды радиолокации. Радиолокационный канал. Особенности радиосистем различных диапазонов волн. Методика вычисления ЭПР элементарных объектов. ЭПР реальных целей. Основные модели радиолокационных сигналов. Структура устройств для оптимальной обработки пачек радиоимпульсов. Влияние Земли на дальность действия РТС. Обобщенное уравнение радиолокации

Радиотехнические методы измерения дальности

Импульсный метод измерения дальности. Обобщенные схемы дальномеров. Цифровые схемы импульсных дальномеров. Фазовый метод измерения дальности. Принцип действия фазовых дальномеров. Частотный метод измерения дальности. Принцип действия частотных дальномеров. Влияние эффекта Доплера на работу ЧМ дальномеров. Частотная радиолокация многих целей. Разрешающая способность по дальности. Совместное разрешение сигналов по дальности и радиальной скорости. Сложные сигналы. Селекция движущихся целей. Методы обзора пространства в радиолокации. Методы измерения угловых координат

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Элементы радиолокационных систем»

специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Элементы радиолокационных систем» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-6, ПСК-1.4, ПСК-1.6,

Целью изучения дисциплины «Элементы радиотехнических систем» является формирование и развитие у студентов компетенций в области радиотехнических систем, повышающих эффективность радиотехнических устройств; в области разработки устройств генерирования, усиления, преобразования радиосигналов в радиопередающих устройствах; углубленное исследование и разработка новых систем и устройств радиопередачи с целью увеличения дальности действия, крипто защищенности, повышения помехозащищенности и помехоустойчивости; разработки и исследования методов и алгоритмов обработки радиосигналов и извлечения из них информации при воздействии помех.

Тематический план дисциплины:

Основы радиолокации

Определения и классификация

Методика Вычисления ЭПР элементарных объектов

ЭПР реальной цели

Эффективная поверхность рассеивания объемно-распределенных целей

ЭПР поверхностно распределенных целей.

Обнаружение радиолокационных сигналов

Основные модели радиолокационных сигналов.

Структура устройств для оптимального обнаружения пачек когерентных радиопульсов

Цифровое накопление при обнаружении пачек импульсов

Расчет коэффициента различимости

Понятие о сжатии импульсов

Методы обзора пространства в радиотехнических системах

Определения и классификация

Радиолокационные станции кругового обзора

Секторный обзор пространства

Винтовой обзор пространства

Спиральный обзор пространства

Параллельно-последовательный обзор пространства

Разрешающая способность панорамных РЛС

Пути построения радиолокаторов с синтезированной антенной

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

## Аннотация рабочей программы

### по дисциплине «Культурология»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Культурология» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-13, ПСК-1.1.

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

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

Тематический план дисциплины:

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Социология»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Социология» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-13, ПСК-1.1.

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

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

Тематический план дисциплины:

Общество как социальная система

Социология как наука об обществе

Социальная структура, социальная стратификация и социальная мобильность

Социальные институты

Социальные институты и их роль в обществе

Социология труда

Социальное взаимодействие

Социальный конфликт и социальное взаимодействие

Семья как социальная группа и социальный институт

Социологические исследования

Личность как социальный тип. Исследования девиантного поведения личности

Глобализация и место России в современном глобальном мире

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Управление и планирование производства»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Управление и планирование производства» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-5; ПК-14; ПСК-1.1.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются изучение студентами вопросов управления и планирования производством радиоэлектронных средств (РЭС), включая производство радиоэлектронных систем и комплексов, разработки управленческих решений.

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

Тематический план дисциплины:

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

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

Экономические показатели деятельности предприятия.

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

Научно-техническая и организационная подготовка производства.

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

Содержание процесса планирования.

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

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

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Подготовка производства»  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Подготовка производства» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-5; ПК-14; ПСК-1.1.

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) являются изучение студентами вопросов подготовки и планирования производства радиоэлектронных средств (РЭС), разработки управленческих решений при подготовке производства.

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

Тематический план дисциплины:

Сущность, цели и задачи подготовки производства.

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

Экономические показатели деятельности предприятия.

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

Содержание процесса подготовки производства.

Методы подготовки производства РЭС. Система прогнозов и планов. Методы разработки и объекты подготовки на уровне предприятия и окружающей среды.

Научно-техническая, организационная и технологическая подготовка производства.

Структура цикла создания и освоения новых товаров. Жизненный цикл изделия и место в нем научно-технической и организационной подготовки производства. Научная подготовка производства. Оценка эффективности. Технологическая подготовка производства. Автоматизированные системы технологической подготовки предприятия.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Физические основы микроэлектроники»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Физические основы микроэлектроники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-4, ПСК-1.2, ПК-11.

Целью освоения дисциплины «Физические основы микроэлектроники» является формирование у будущих выпускников представлений об основных принципах работы микроэлектронных устройств, способности представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, способности реализовывать программы экспериментальных исследований.

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

Тематический план дисциплины:

Основы квантовой механики

Волны и частицы в классической квантовой механике.

Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. Свойства волн де Бройля. Траектория волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Оператор Гамильтона. Волновая функция. Физический смысл волновой функции.

Основы физики твердого тела

Кристаллы. Кристаллическая решетка. Симметрия. Операции симметрии. Классификация кристаллических тел. Ориентация плоскостей в кристаллах. Метод индексов Миллера. Дефекты в кристаллах. Уравнение Шредингера для кристалла. Вид полного гамильтониана (оператора Гамильтона). Приближения при решении уравнения Шредингера для кристалла. Функция Блоха. Модель Кронига-Пенни. Запрещенная и разрешенная зоны. Валентная зона и зона проводимости. Заполнение энергетических зон. Металлы, полупроводники и диэлектрики.

Основы статистической физики

Статистическая физика частиц. Коллектив частиц. Вырожденные и невырожденные коллективы. Фермионы и бозоны. Классическая статистика и квантовые статистики. Химический потенциал. Энергия Ферми.

Основы физики полупроводников

Зонная структура полупроводников. Постулаты Бора. Зона проводимости. Валентная и запрещенная зоны. Собственные и примесные полупроводники. Генерация и рекомбинация носителей в собственных и примесных полупроводниках.

Барьеры Шоттки, p-n переходы и гетеропереходы.

Физические основы контактных явлений в полупроводниках. Ток термоэлектронной эмиссии. Термодинамическая работа выхода в полупроводниках. Эффект поля. Барьер Шоттки. Зонные диаграммы контактов металл-полупроводник. Омический и выпрямляющий контакт. Зонная диаграмма барьера Шоттки при внешнем напряжении и его вольт-амперная характеристика. Электронно-дырочный p-n переход. Равновесный p-n переход и его зонная диаграмма. Электрическое поле и ток в равновесном p-n переходе. Контактная разность потенциалов. Прямое и обратное смещение p-n перехода и его вольт-амперная характеристика. Пробой p-n перехода.

Емкость р-п перехода. Гетеропереходы. Компоненты, зонные диаграммы и вольт-амперные характеристики.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Физические основы опто- и наноэлектроники»  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Физические основы опто- и наноэлектроники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОПК-4, ПК-11, ПСК-1.2

Целью дисциплины «Физические основы опто- и наноэлектроники» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области анализа и исследования элементов и устройств опто- и наноэлектроники, а также в углублении представлений о квантовомеханических закономерностях, лежащих в основе современной радиоэлектроники и ее практических приложений.

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

Тематический план дисциплины:

Квантово-размерные структуры. Размерное квантование.

Классические и квантовые законы движения частиц. Квантовые ямы, нити, точки.

Электрон в структурах с потенциальным рельефом. Туннелирование.

Материалы и структуры наноэлектроники

Графен, фуллерены, углеродные и металлические нанотрубки.

Резонансно-туннельный диод и транзистор. Нанотранзисторы.

Устройства оптоэлектроники на основе гетероструктур (светодиоды, лазеры).

Методы диагностики в наноэлектронике

Электронная микроскопия. Зондовая микроскопия (туннельная, атомно-силовая, электросиловая, магнитно-силовая, ближнепольная оптическая).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы инженерного творчества»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы инженерного творчества» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПСК-1.2, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Основы инженерного творчества» является подготовка студентов к научно-исследовательской деятельности, формирование научного мировоззрения будущих специалистов в области радиотехники, развитие творческих способностей студентов, умения формулировать и решать задачи изучаемого направления, умения творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

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

Тематический план дисциплины:

Наука. Научное исследование

Определение науки. Цель науки. Классификация наук. Наука и техника. Виды научных исследований. Проблема и вопрос. Идея, принцип, закон. Гипотеза. Теория.

Методы и формы научного познания

Общие методы научного познания. Методы эмпирического и теоретического исследования.

Алгоритм научного исследования

Этап выбора объекта. Этап выбора задачи. Источники задач: оптимизация по критерию; использование новых физических эффектов; реализация неиспользованных возможностей; учет случайных воздействий или помех; решение нелинейных задач; сравнительные исследования; использование методов и способов смежных наук; обобщения.

Этап моделирования. Классы моделей: вербальные; графические; физические; математические.

Этап формулировки задачи. Этап решения задачи. Этап экспериментальной проверки.

Теоретическое исследование

Цель и задачи теоретических исследований. Методы расчленения и объединения. Этапы теоретических исследований: анализ физической сущности процессов; формулирование гипотезы; построение физической модели; математическое исследование; анализ решений; формулирование выводов. Математические методы в исследованиях. Аналитические методы. Вероятностно-статистические методы.

Экспериментальное исследование

Физическое моделирование. Аналоговое моделирование. Математическое моделирование. Анализ моделей. Методы оптимизации исследуемых процессов. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Исследование процессов в производственных условиях. Активный и пассивный эксперименты.

Обработка и анализ результатов исследования

Статистическая проверка гипотез о свойствах эксперимента. Критерии: Пирсона; Диксона; Кохрена; Барлета (В-критерий); Фишера (F- критерий); Стьюдента (t-критерий). Обработка и анализ результатов полного факторного эксперимента.

Оформление результатов научной работы

Требования к содержанию научной рукописи. План изложения. Аннотация. Реферат. Тезисы. Научный отчет. Научная статья. Рецензия. Монография. Учебное пособие. Диссертация. Автореферат. Депонирование материалов. Деловая переписка. Приемы устранения ошибок языка и стиля рукописи.

Защита прав на объекты интеллектуальной собственности

Объекты интеллектуальной собственности. Объекты авторского права: программы ЭВМ и базы данных. Порядок регистрации. Объекты патентного права. Оформление патентных прав на изобретение, полезную модель и промышленный образец

Устное представление информации

Устные источники информации. Совещание. Коллоквиум. Симпозиум. Конференция. Выступление с докладом. Дискуссия. Демонстрационный материал и техника, презентация.

Универсальная десятичная классификация

УДК как международная система. Индекс таблиц УДК. Правила составления УДК. Порядок написания индекса УДК. Правила присвоения новых индексов УДК.

Научная организация труда

Работоспособность человека в течение рабочего дня. Здоровье. Эффективность умственного труда. Приборы, обеспечивающие высокую эффективность научного поиска. Нравственная ответственность ученого.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы статистической радиофизики»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы статистической радиофизики» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-14, ПСК-1.3

Целью освоения дисциплины «Основы статистической радиофизики» является формирование у студентов знаний в области как собственно основ статистической радиофизики, так и основ теории вероятностей и математической статистики.

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

Тематический план дисциплины:

Предмет и основные положения статистической радиофизики

Предмет статистической радиофизики.

Роль и место статистических методов в современной радиотехнике.

Случайные процессы и методы их описания

Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

Центральная предельная теорема.

Детерминированные и стохастические процессы. Статистические характеристики случайных процессов. Неравенство Чебышева.

Стационарные случайные процессы. Корреляционные функции. Спектр и спектральное представление случайного процесса. Соотношения Винера-Хинчина.

Случайные процессы в линейных системах.

Шум в линейных системах. Временное и спектральное описание.

Шумовые колебания в RCL-контуре. Формула Найквиста.

Обнаружение слабых сигналов на фоне шумов. Уравнение Винера-Хопфа.

Примеры и модели случайных процессов.

Узкополосный стационарный шум.

Гауссовский процесс. Пуассоновский процесс.

Формула Шоттки для дробового шума.

Случайный телеграфный сигнал.

Дифференциальные уравнения случайных процессов.

Уравнение Ланжевена.

Уравнение Фоккера-Планка.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы обеспечения качества»

специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы обеспечения качества» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-4, ПК-11, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Основы обеспечения качества» является формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам и другой нормативно-технической документации, способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов, способность выявлять естественно - научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

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

Тематический план дисциплины:

Методологические и теоретические основы систем управления качеством

Понятие качества и управления качеством

Понятие качества. Значение качества продукции. Качество продукции, как объект управления. Факторы, влияющие на качество радиотехнических устройств.

Циклы Деминга

Концепция Всеобщего Управления Качеством (TQM) и методология построения систем управления качеством. Принципы управления качеством продукции. Концепция Всеобщего Управления Качеством (TQM). Требования к системам управления качеством.

Методы оценки качества. Качество продукции. Объекты качества. Модели комплексного показателя качества. Экспертная оценка качества. Аналитические методы оценки качества.

Статистический контроль и анализ качества радиотехнических устройств

Статистические методы оценки качества.

Методы расщепления. Диаграмма разброса (поле корреляции). Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма качества. Контрольные листы. Контрольные карты. Статистический приемочный контроль. Риски поставщика и потребителя.

Контроль качества радиотехнических устройств

Функциональный и параметрический контроль.

Средства контроля. Проектирование тестопригодных радиотехнических устройств.

Испытание радиотехнических устройств.

Автоматизированные системы контроля

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

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Физика сплошных сред»  
специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Физика сплошных сред» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-12, ПСК-1.1

Целью освоения дисциплины «Физика сплошных сред» является формирование у студента представление о методах анализа различного рода процессов и явлений в сплошных средах.

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

Тематический план дисциплины:

Векторный анализ: Скаляр, вектор, тензор. Операции со скалярами, векторами. Преобразование векторов. Тензоры. Тензор момента инерции. Тензоры высших рангов. Векторный анализ

Теория упругости: Тензор деформации; Тензор напряжений; Закон Гука; Изгиб тонкого стержня; Продольно изогнутая балка; Скручивание стержня; Звук в твердом теле.

Электродинамика и оптика: Уравнения Максвелла для сплошной среды; Уравнения Максвелла в фурье-представлении; Классификация анизотропных сред; Электро- и магнито-оптические эффекты.

Гидродинамика: Уравнения идеальной гидродинамики; Безвихревой поток; Вязкая жидкость.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Беспроводные технологии передачи данных»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Беспроводные технологии передачи данных» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПСК-1.4, ПК-7.

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

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

Тематический план дисциплины:

Беспроводные устройства

Общая теория беспроводных устройств

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

Принципы построения беспроводных устройств

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

Диапазоны.

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

Защищенность беспроводных устройств

Аппаратное шифрование. Методы защиты от физических воздействий.

Основы проектирования систем с беспроводными устройствами

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

Информационно-техническое взаимодействие беспроводных устройств

Общая теория беспроводной передачи информации

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

Стандартные протоколы беспроводной передачи информации

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

Собственные протоколы беспроводной передачи информации

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

Скорость передачи информации между беспроводными устройствами.

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

Топология беспроводных сетей беспроводной передачи информации

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

Основы проектирования сетей беспроводной передачи информации.

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

Основы проектирования протоколов информационно-технического взаимодействия.

Постановка задачи. Определение требований и ограничений. Обоснование выбора протоколов

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов.



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Электрические длинные линии»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Электрические длинные линии» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8, ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Электрические длинные линии» является изучение студентами ряда важных тем для передачи, обработки и распределения электрических сигналов в распределенных радиотехнических устройствах и системах. Дисциплина должна обеспечивать формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области радиотехники, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемого направления, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ электрических длинных линий.

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

Тематический план дисциплины:

Однородные длинные линии

Параметры и описание длинной линии

Распределенные параметры, длина волны, электрическая длина линии. Понятия однородной линии и первичных параметров (погонные индуктивность, сопротивление потерь, емкость и проводимость утечки). Телеграфные и волновые уравнения длинной линии. Вторичные параметры длинной линии (коэффициенты распространения волны, затухания и фазы, волновое сопротивление, понятие идеальной длинной линии).

Волновые процессы в длинной линии

Режим бегущих волн. (Фазовый коэффициент, фазовая скорость, пространственное запаздывание, волновое расстояние, прямая (падающая) волна, обратная (отраженная) волна, затухающие бегущие волны). Режим стоячих волн. (Узлы и пучности стоячих волн). Режим смешанных волн. (Коэффициенты отражения, бегущей и стоячей волн, условия согласования). Волновые параметры длинной линии (волновое сопротивление, коэффициент распространения, коэффициент отражения, фазовая и групповая скорости, понятия нормальной и аномальной дисперсий).

Переходные волновые процессы в длинной линии. Переходные процессы при разноименных граничных условиях. Переходные процессы при одноименных граничных условиях. Понятие многоволновых колебательных систем. (Для самостоятельного изучения).

Сбалансированная длинная линия. Условия Хэвисайда. Приемы балансировки длинной линии. Оптимальное волновое сопротивление.

Примеры использования длинной линии. Использование реактивных двухполюсников в качестве волнового резонатора (понятие реактивного шлейфа), металлического изолятора, измерительной линии для измерения напряжений и комплексных сопротивлений. Одно- и двухшлейфовое согласование сопротивлений.

Использование согласующего четырехполюсника в качестве трансформатора сопротивлений.

Корректоры и регуляторы частотных характеристик

Регуляторы частотных характеристик Амплитудные корректоры. Фазовые корректоры.

Корректоры сопротивлений.

Балансные контуры.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы квантовой электроники»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы квантовой электроники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8, ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Основы квантовой электроники» является формирование у студента представление о современном состоянии квантовой электроники, принципах и методах квантовой механики, применяемых для описания явлений в устройствах квантовой электроники.

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

Тематический план дисциплины:

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Проблема теплового излучения. Фотоэффект. Тормозное рентгеновское излучение. Опыт Боте. Эффект Комптона.

Атом Резерфорда-Бора. Ядерная модель атома. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода.

Волновые свойства частиц. Гипотеза де-Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы. Парадоксальное поведение микрочастиц. Принцип неопределенности.

Уравнение Шредингера. Квантование. Состояние частицы. Уравнение Шредингера. Частица в прямоугольной яме. Квантовый осциллятор.

Математический аппарат квантовой теории. Операторы физических величин. Основные постулаты. Квантование момента импульса. Ротатор.

Квантование атомов. Квантование атома водорода. Уровни и спектры. Спин электрона. Принцип Паули.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы теории надежности»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы теории надежности» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-5, ПСК-1.2, ПК-11.

Целью освоения дисциплины «Основы теории надежности» является изучение студентами основных понятий и математических основ теории надежности радиоэлектронных устройств и систем, принципов обеспечения надежности РЭА на этапах проектирования, производства и эксплуатации, а также формирование фундамента проектно-конструкторской подготовки будущих специалистов в области радиотехники..

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

Тематический план дисциплины:

Основы теории надежности

Конструктивные и производственные факторы, определяющие надежность ЭС.

Основные положения теории надежности.

Количественные характеристики надежности.

Связь между показателями надежности радиоэлектронных устройств и ее элементов. Виды отказов. Влияние режимов работы на количественные характеристики надежности элементов.

Методы расчета надежности.

Резервирование. Анализ надежности систем при резервировании. Выбор способа резервирования.

Прогнозирование отказов РЭА.

Обеспечение надежности РЭА на этапах разработки технического задания и технического предложения. Выявление и устранение причин ненадежности. Климатические условия и механические нагрузки и их влияние на надежность. Требования к устойчивости РЭА к внешним воздействиям.

Обеспечение надежности РЭА на стадии эскизного проекта. Выбор элементной базы и обеспечение надежной работы элементов в аппаратуре.

Обеспечение надежности РЭА на стадии разработки технического проекта и конструкторской документации. Сбор и анализ статистических данных об отказах при производстве и эксплуатации.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Введение в нанoeлектронику»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Введение в нанoeлектронику» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-11, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Введение в нанoeлектронику» является изучение терминологии, принципов, достижений и перспектив стремительно развивающейся области науки, техники и бизнеса - нанотехники и нанотехнологии, ознакомлении с важнейшими направлениями работ в этой сфере, а также в более глубоком развитии представлений о квантово-механических закономерностях, лежащих в основе современной физики и ее практических приложений.

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

Тематический план дисциплины:

Квантово-размерные структуры. Размерное квантование

Физические ограничения в технологии производства электронных компонентов.

Квантово-размерные структуры. Размерное квантование. Статистика носителей заряда.

Физика низкоразмерных структур

Квантовые состояния в простейших наноструктурах. Особенности переноса частиц в структурах с потенциальным рельефом. Влияние электрического поля на энергетический спектр систем пониженной размерности. Теоретические основы одноэлектроники. Свойства квантовых нитей и точек. Оптические свойства квантовых ям.

Технология получения квантово-размерных структур. Физические принципы зондовой микроскопии и литографии.

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

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Введение в специальность»  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Введение в специальность» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9; ПК-14, ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является формирование у студентов представлений о зарождении радиотехники как науки; вкладе ученых мира в ее зарождении и совершенствовании, познание ее основных принципов, развитие ее элементной базы; ознакомиться с этапами производства радиоэлектронной аппаратуры и значение ее для жизни человеческого общества.

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

Тематический план дисциплины:

Зарождение радиотехники, основные принципы радиотехники.

Зарождение радиотехники. Основные принципы радиотехники. Вклад в развитие радиотехники ученых мира.

Элементная база радиоэлектронной аппаратуры.

Элементная база радиоэлектронной аппаратуры. Радиосигнал – основа радиосистем.

Инженер-радиотехник в научно-производственном цикле.

Инженер-радиотехник в научно-производственном цикле. 3.2. Основные этапы производственного процесса радиоэлектронной аппаратуры.

Роль радиотехники в народном хозяйстве.

Радиотехническая отрасль в народном хозяйстве. Направления научных изысканий в радиотехнике. Радиотехники в жизни общества. Место радиотехники в современной промышленности.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «История радиотехники»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «История радиотехники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-9; ПК-14, ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «История радиотехники» является формирование у студентов представлений о зарождении радиотехники как науки; вкладе ученых мира в ее зарождении и совершенствовании, познание ее основных принципов, развитие ее элементной базы; ознакомиться с этапами производства радиоэлектронной аппаратуры и значение ее для жизни человеческого общества.

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

Тематический план дисциплины:

Зарождение радиотехники, основные принципы радиотехники.

Зарождение радиотехники. Основные принципы радиотехники. Вклад в развитие радиотехники ученых мира.

Элементная база радиоэлектронной аппаратуры.

Элементная база радиоэлектронной аппаратуры. Радиосигнал – основа радиосистем.

Инженер-радиотехник в научно-производственном цикле.

Инженер-радиотехник в научно-производственном цикле. 3.2. Основные этапы производственного процесса радиоэлектронной аппаратуры.

Роль радиотехники в народном хозяйстве.

Радиотехническая отрасль в народном хозяйстве. Направления научных изысканий в радиотехнике. Радиотехники в жизни общества. Место радиотехники в современной промышленности.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы телевидения и видеотехники»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы телевидения и видеотехники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-12, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Основы телевидения и видеотехники» является получение студентами знаний о физических принципах передачи оптических изображений и технических приемах построения телевизионных систем и систем видеозаписи

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

Тематический план дисциплины:

Основные принципы телевидения.

Введение Краткий исторический очерк. Основные принципы построения телевизионных систем. Дискретизация изображений. Параллельное и последовательное разложение. Синхронность и синфазность. Механические системы.

Поэлементный анализ и синтез оптических изображений. Преобразование оптического изображения в электрический сигнал. Обобщенная структура схема телевизионной системы.

Характеристики и параметры оптического и телевизионного изображений. Восприятие изображения зрительной системой. Основные параметры телевизионного изображения. Число строк, формат кадра, острота зрения. Число элементов разложения. Число кадров, передаваемых в одну секунду. Частота мельканий. Контраст. Число полутонов (градация яркости). Восприятия цвета и объема.

Форма и спектр видеосигнала.

Принципы строчной (прогрессивной) развертки. Форма видеосигнала. Спектр видеосигнала и его особенности – строчная развертка.

Искажение телевизионного изображения. Качество телевизионного изображения. Геометрические (координатные) искажения. Полутоновые (градационные) искажения. Искажения четкости и резкости (искажения яркости мелких деталей). Искажение яркости средних и крупных деталей. Цветовые искажения. Влияние помех на качество изображения. Оценка качества изображения по телевизионным испытательным таблицам

Основы цифрового телевидения.

Общие принципы построения системы цифрового телевидения. Импульсно-кодовая модуляция. Компрессия. Канальное кодирование. Модуляции. Обобщенная структурная схема в системах цифрового телевидения.

Методы видеокомпрессии. Дискретно косинусное преобразование. Кодирование коэффициентов дискретно-косинусного преобразования.

Преобразование изображений в электрические сигналы и воспроизведение изображений.

Телевизионные преобразователи оптических изображений в электрические сигналы. Датчики телевизионных сигналов и их характеристики. Фотоэлектронная эмиссия. Перенос электронных изображений и фокусировка развертывающего луча.



Диссектор. Принцип накопления заряда. Видикон. Плюмбикон. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи изображения.

Телевизионные преобразователи электрических сигналов в оптическое изображение. Кинескопы черно-белого изображения. Электронный прожектор. Экран кинескопа. Кинескопы цветного телевидения. Системы большого телевизионного экрана.

Специализированные ТВ системы и видеотехника.

Системы наблюдения, обнаружения и визуализации. Телевизионные автоматы. Магнитная и оптическая запись изображений. Принципы анализа и обработки видеоинформации. Принципы построения телевизионных систем.

Системы цветного телевидения.

Синхронизация развертывающих устройств и источников сигнала. Требования к сигналам синхронизации. Форма сигналов синхронизации. Синхронизация генераторов электрических колебаний. Формирование сигналов синхронизации. Синхронизация источников сигнала путем временного преобразования.

Система RGB. Цветная система XYZ. Равноконтрастная цветовая диаграмма. Цветовой расчет координат цвета и цветности. Способы получения цветного телевизионного изображения.

Условия правильной цветопередачи в телевидении. Матричная цветокоррекция. Светоделительная система передающей камеры.

Телевизионный контроль и измерения.

Методы и критерии оценки качества телевизионных изображений. Контроль качества изображений в аналоговых системах. Контроль качества изображений в цифровых телевизионных системах. Основные параметры, контролируемые в ЦТВ.

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

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элементы и устройства оптоэлектроники»  
специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Элементы и устройства оптоэлектроники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-12, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Элементы и устройства оптоэлектроники» является формирование у студентов комплекса знаний, необходимых при решении теоретических и практических задач применения оптоэлектронных устройств в радиотехнических средствах.

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

Тематический план дисциплины:

Оптоэлектроника

Введение в оптоэлектронику

Полупроводниковые источники оптического излучения

Приемники излучения

Оптроны

Многоэлементные фотоприемные устройства

Модуляция оптического излучения

Волоконная техника

Физические основы волоконной оптики

Ввод излучения в оптический волновод

Элементы волоконной оптики

Основы волоконно-оптических датчиков

Перспективы развития оптоэлектроники и волоконной оптики

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Спутниковые системы связи»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Спутниковые системы связи» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-12 и ПСК-1.1.

Целью освоения дисциплины «Спутниковые системы связи» является формирование у будущих выпускников представлений об основах работы и о структуре спутниковых систем связи.

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

Тематический план дисциплины:

Построение систем спутниковой связи

Структура спутниковых систем связи

Деление спутниковых систем связи на сегменты. Сигналы, используемые в спутниковых системах связи.

Службы спутниковых систем связи

Фиксированная служба. Подвижная служба. Радиовещательная служба. Персональная и широкополосная связь.

Полосы частот, выделенные службам спутниковой связи

Распределение полос частот между различными службами. Регистрация частотных присвоений и международная координация.

Многостанционный доступ в спутниковых системах связи

Многостанционный доступ с пространственным разделением. Многостанционный доступ с частотным разделением. Многостанционный доступ с кодовым разделением. Многостанционный доступ с временным разделением.

Электромагнитная совместимость спутниковых систем связи

Взаимные помехи между спутниковыми системами связи и способы ограничения помех. Взаимные помехи между спутниковыми системами связи и наземными службами. Способы ограничения взаимных помех.

Действующие спутниковые системы связи

Низкоорбитальные спутниковые системы связи. Средневысотные системы связи. Системы связи со спутниками на эллиптических орбитах. Геостационарные системы связи. Перспективы развития спутниковой радиосвязи.

Особенности распространения радиосигналов в спутниковых радиоприемах

Распространение радиосигналов в спутниковых системах связи

Ослабление радиосигналов в атмосфере Земли: поглощение водяными парами и газами; поглощение и рассеяние гидрометеорообразованиями; поглощение в ионосфере. Рассеяние радиоволн неоднородностями ионосферы и тропосферы. Диаграмма уровней спутниковой линии связи. Эффект Фарадея. Эффект Доплера. Деполяризация радиоволн в атмосфере.

Помехи приему

Внешние помехи спутниковым системам связи. Источники помех. Эффективная шумовая температура источника помех. Мощность шумов на входе приемных устройств спутниковых систем связи. Способы ослабления влияния помех.

Космический сегмент спутниковых систем связи

Космический сегмент спутниковых систем связи

Структура и состав космического сегмента спутниковых систем связи. Состав спутника- ретранслятора. Типы бортовых ретрансляторов. Основные характеристики бортовых ретрансляторов. Средства вывода спутника на орбиту. Космодромы России.

Орбиты спутников спутниковых систем связи

Классификация орбит спутниковых систем связи. Синхронные и субсинхронные орбиты. Подспутниковая точка. Геостационарная орбита. Низкие круговые орбиты: экваториальные, полярные и наклонные. Средневысотные орбиты. Эллиптические орбиты.

Наземный сегмент спутниковых систем связи

Структура наземного сегмента

Принципы построения наземного сегмента спутниковых систем связи. Состав наземного сегмента. Наземные приемо-передающие станции спутниковых систем связи. Наземные ретрансляторы спутниковых систем связи.

Структура приемных и передающих станций спутниковых систем связи.

Передающие станции спутниковых систем связи. Приемные станции спутниковых систем связи. Элементы приемо-передающих станций спутниковых систем связи.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Устройства на PIC-процессорах и программируемых матрицах»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Устройства на PIC-процессорах и программируемых матрицах» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-6, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Устройства на PIC-процессорах и программируемых матрицах» является формирование у студентов базовых знаний по организации процесса разработки, тестирования и отладки программных продуктов для PIC-процессоров и программируемых матриц различных типов с использованием современных технологий и подходов, изучение их аппаратных особенностей, а также приобретение практических навыков построения программных компонентов и отладки программного обеспечения PIC-процессоров и программируемых матриц.

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

Тематический план дисциплины:

Общие сведения о микроконтроллерах PIC

Структура и классификация микроконтроллеров на PIC-процессорах

Структура МК. Классификация МК.

Проектирование устройств на МК

Этапы проектирования устройств на PIC-процессорах. Выбор элементарной базы для устройств МК.

Архитектура ядра МК

Гарвардская и неймановская архитектуры МК. Конвейерная обработка команд.

Функциональная схема МК. Подключение внешних устройств к МК

Функциональная и принципиальная схемы МК

Ядро микроконтроллера. Порты ввода-вывода ЦПУ. Организация памяти. Периферийные модули.

Способы организации дисплеев в устройствах с МК

Статистический и динамический выходы информации. Вывод информации на жидкокристаллические индикаторы.

Подключение внешних устройств к МК

Подключение аналоговых и цифровых источников информации к МК. Вывод информации из МК.

Программирование МК. Моделирование устройств на МК

Программирование МК

Алгоритмы работы устройств на МК. Программирование на языках ассемблера.

Примеры программирования.

Моделирование устройств на МК

Средства проектирования и моделирования устройств на PIC-контроллерах.

Создание проектов. Ассемблирование. Отладка.

Программируемые логические матрицы (ПЛМ). Решение задач с помощью ПЛМ

Программируемые логические матрицы (ПЛМ)

Схемотехника ПЛМ. Подготовка задач к решению с помощью ПЛМ.

Программирование ПЛМ

Упрощенное изображение схемы ПЛМ. Нарращивание ПЛМ.  
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72  
часа.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Проектирование фазированных антенных решеток и микрополосковых устройств»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Проектирование фазированных антенных решеток и микрополосковых устройств» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-8 и ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Проектирование фазированных антенных решеток и микрополосковых устройств» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах фазированных антенных решеток и микрополосковых устройств, их математических моделях, а также об основах проектирования фазированных антенных решеток и микрополосковых устройств, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

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

Тематический план дисциплины:

Фазированные антенные решетки (ФАР)

Схемы построения и элементная база ФАР

Назначение и область применения ФАР. Основные характеристики ФАР. Структура ФАР. Активные ФАР. Функциональные схемы приемных, передающих и приемо-передающих ФАР. Элементная база ФАР: излучатели, фазовращатели, коммутаторы, аттенюаторы, распределительные устройства (делители мощности, направленные ответвители, мостовые устройства, циркуляторы), активные устройства (усилители, преобразователи частоты), фильтры.

Основы моделирования и проектирования ФАР

Типовые методики моделирования ФАР. Математические модели ФАР и элементов ФАР. Этапы проектирования ФАР. Проектирование излучателей ФАР. Проектирование пассивных элементов ФАР. Проектирование активных элементов ФАР. Стандартные пакеты прикладных программ для моделирования и проектирования ФАР и их элементов.

Микрополосковые устройства

Микрополосковая линия и элементы микрополоскового тракта

Конструкция и основные характеристики микрополосковой линии. Материалы микрополосковой линии: проводники, диэлектрики, резистивные материалы. Конструктивные элементы микрополоскового тракта: полосковые проводники, контактные площадки, зазоры, пересечения проводников. Элементы в микрополосковом исполнении: конденсаторы, индуктивности, резисторы. Изгибы и переходы в микрополосковом исполнении. Микрополосковые шлейфы.

Микрополосковые антенны

Особенности и область применения антенн в микрополосковом исполнении. Излучатели резонаторного типа с линейной и круговой поляризацией. Двухчастотный излучатель резонаторного типа. Микрополосковые вибраторные антенны. Щелевой микрополосковый излучатель. Микрополосковые антенны с расширяющейся щелью (антенны Вивальди). Микрополосковые антенны бегущей волны.

Микрополосковые устройства и их математические модели

Пассивные микрополосковые устройства: коммутаторы, аттенюаторы, распределительные устройства (делители мощности, направленные ответвители, мостовые устройства, циркуляторы), фильтры. Активные микрополосковые устройства: усилители, преобразователи частоты.

Моделирование и проектирование микрополосковых устройств в стандартных пакетах прикладных программ

Стандартные пакеты прикладных программ для моделирования и проектирования микрополосковых устройств. Основы моделирования и проектирования микрополосковых устройств в стандартных пакетах прикладных программ.

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



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Элементы и устройства акустоэлектроники»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Элементы и устройства акустоэлектроники» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-12, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Элементы и устройства акустоэлектроники» является изучение процессов возбуждения, распространения и преобразования ультразвуковых волн в твердых телах; изучение физических принципов действия, характеристик и основ использования акустоэлектронных устройств; изучение принципов построения и основ технологии основных типов акустоэлектронных устройств; освоение способов измерения характеристик и определения параметров акустоэлектронных устройств.

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

Тематический план дисциплины

Основы теории упругости. Уравнения пьезоакустики.

Основные этапы развития акустоэлектроники. Примеры материалов акустоэлектроники. Пьезоэффект. Уравнения пьезоакустики. Уравнения пьезоакустики для кристаллов класса  $6mm$  ( $4mm$ ,  $\infty m$ ). Сдвиговые волны горизонтальной поляризации. Поверхностно акустические волны. Поверхностная волна Гуляева-Блюстейна.

Методы возбуждения и регистрации ультразвуковых волн

История развития методов возбуждения акустических волн (АВ). Усиление АВ сверхзвуковым дрейфовым потоком электронов. Усиление АВ в слоистой структуре пьезоэлектрик-полупроводник. Возбуждение АВ с помощью ВШП. Методы возбуждения акустических волн. Метод тонкопленочных преобразователей. Возбуждение с помощью ВШП. Виды тонкопленочных преобразователей

Методики расчета ВШП на поверхностных акустических волнах

Методики расчета ВШП на поверхностных акустических волнах. Метод дельта-источников. Метод эквивалентных схем. Основные характеристики преобразователей акустических волн. Особенности конструирования ВШП. Двухфазный преобразователь. Аподизация. Применение фильтров на поверхностных АВ.

Основы акустооптики. Применение акустооптических эффектов

Взаимодействие света с ультразвуком. Дифракция Рамана-Ната. Дифракция Брэгга. Расчет эффективности дифракции пучков. Границы применимости двух типов дифракции. Применение акустооптических эффектов для модуляции и управления световыми пучками

Материалы акустоэлектроники. Технология изготовления устройств в акусто-оптоэлектронике

Материалы, используемые в акустоэлектронике. Материалы акустооптики. Технология изготовления устройств в акусто-оптоэлектронике. Перспективы развития акусто-оптоэлектроники.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Оптические устройства в радиотехнике»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Оптические устройства в радиотехнике» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-14, ПСК-1.2.

Целью освоения дисциплины «Оптические устройства в радиотехнике» является формирование у будущих выпускников представлений об основных типах оптоэлектронных устройств, их функционировании и способах построения, способности экспериментально исследовать характеристики оптоэлектронных устройств.

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

Тематический план дисциплины:

Оптическая обработка информации

Основные понятия и законы геометрической оптики и электромагнитных волн. Физические и математические основы оптической обработки информации.

Оптический сигнал. Скалярная теория дифракции. Преобразование световых полей элементами оптических систем.

Организация когерентных аналоговых оптических процессоров.

Акустооптические процессоры корреляционного типа. Базовые элементы акустооптических процессоров. Акустооптические процессоры корреляционного типа с пространственным интегрированием. Акустооптические корреляторы.

Волоконно-оптические системы передачи информации

Оптические волокна. Распространение света в кварцевых волокнах. Поглощение и рассеяние. Оптимальная длина волны. Многомодовые и одномодовые волокна. Виды дисперсии. Пропускная способность оптических волокон. Волоконно-оптические кабели. Волоконно-оптические соединители, разветвители, мультиплексоры и демультиплексоры.

Источники и усилители оптического излучения. Светодиоды и полупроводниковые лазеры. Схемы накачки лазера. Оптические усилители.

Фотоприемные устройства. Фотодетекторы для волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). P-i-N и лавинные фотодиоды. Шумы фотодиодов. Спектральные характеристики фотодетекторов. Чувствительность фотоприемника. Эквивалентная схема ФПУ. Высокоимпедансное ФПУ. Трансимпедансное ФПУ.

Передача информации по оптическому волокну. Современные ВОСП. Формирование и передача сигналов в плездохронной ВОСП. Синхронная цифровая иерархия в ВОСП.

Аналоговые ВОСП. ВОСП с волновым уплотнением каналов.

Волоконно-оптические датчики

Принципы построения ВОД физических величин. Классификация ВОД. Структурная схема ВОД физических величин.

ВОД с микроизгибами волокна. Волоконно-оптический гироскоп. ВОД электрического и магнитного поля на основе эффектов Фарадея и Погкельса.

Перспективные направления развития оптоэлектроники.

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Оптические измерения»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Оптические измерения» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПК-11, ПСК 1.1

Целью освоения дисциплины «Оптические измерения» является формирование у студентов комплекса знаний, необходимых при решении теоретических и практических задач проведения оптических измерений в области радиофизики и электроники.

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

Тематический план дисциплины:

Измерение оптических величин

Основы оптических измерений

Измерение энергетических параметров оптического излучения

Спектральные измерительные приборы

Измерение спектральных характеристик в оптическом диапазоне

Измерение неоптических величин

Измерение геометрических параметров оптическими методами

Контроль качества поверхностей

Измерение перемещений и вибраций

Измерение температуры тел

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

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Программирование микроконтроллеров IoT»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Программирование микроконтроллеров IoT» относится к вариативной части блока Б1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ПСК-1.2, ПК-14.

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

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

Тематический план дисциплины:

Логические элементы. Микроконтроллер.

Представление логических устройств.

Простые логические элементы. Таблица истинности. Составные логические элементы.

Триггеры.

Простейшие триггеры. RS-триггеры. D-триггеры. JK-триггеры.

Счетчики. Дешифраторы. Мультиплексоры

Структурная схема типовой микропроцессорной системы.

Виды памяти. Порты ввода-вывода. Шина данных. Шина адреса. Шина управления

Общие сведения о микроконтроллерах.

Внутренняя память. Способы программирования Flash – и EEPROM – памяти. Порты ввода-вывода. Периферийные устройства.

Основы программирования.

Базовые понятия.

История развития языков программирования.

Императивное программирование.

Описание Фон-неймановской архитектуры. Базовые понятия и конструкции императивных языков.

Структуры данных в программировании.

Простые типы данных. Составные типы данных.

Язык программирования СИ.

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

Язык ассемблера (автокод).

Сумма нечетных на ассемблере. Макросы в ассемблере.

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

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная  
медицинская группа. Настольный теннис»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Настольный теннис» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

Учебно-тренировочные занятия специализации «Специальная медицинская группа. Настольный теннис» базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений, на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной и профессионально-прикладной физической подготовки студентов. Их направленность связана с обеспечением необходимой двигательной активности достиганием и поддержанием оптимального уровня физической и функциональной подготовленности в период обучения; приобретением личного опыта совершенствования и коррекции индивидуального физического развития, функциональных и двигательных возможностей; с освоением жизненно и профессионально необходимых навыков, психофизических качеств.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная  
медицинская группа. Ритмическая гимнастика»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Специальная медицинская группа. Ритмическая гимнастика» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Пулевая  
стрельба»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Пулевая стрельба» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту.  
Адаптированная программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Адаптированная программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья» относится к вариативной части блока Б-1.

Дисциплина направлена на формирование компетенций ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

Учебный процесс по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Адаптированная программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья» осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, рабочей программой, календарным учебным графиком.

Материал программы состоит из вариативной части «Элективный курс по физической культуре и спорту», Учитывающий индивидуальность каждого студента, его мотивы, интересы, потребности, состояние здоровья, а также региональные условия и традиции.

Основной формой учебного процесса по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту» являются лекционные и практические занятия по шахматам. Данным видом спорта занимаются студенты, освобождённые от практических занятий по физической культуре, согласно заключения медкомиссии. Контроль по шахматам в рамках предмета «Элективный курс по физической культуре и спорту. Адаптированная программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья» ведётся посредством написания рефератов, устного опроса, решения тематических шахматных задач, во время зачёта.

Учебные занятия базируются на широком использовании теоретических знаний и методических умений и делятся на теоретический и практический блоки. В процессе теоретического блока студенты осваивают шахматную теорию и затем применяют полученные знания во время практической игры.

Программа имеет вертикальную направленность освоения учебного материала при комплексном способе подачи содержания.

Программа предусматривает развитие мыслительных способностей и интеллектуального потенциала студентов, развитие волевой регуляции поведения и сознания, логического мышления и памяти.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 328 часов.



Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. «Волейбол»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Волейбол» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Футбол» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Баскетбол» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

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

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Атлетическая гимнастика» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

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

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивное ориентирование» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

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

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Спортивная аэробика» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая  
атлетика»

Дисциплина «Элективный курс по физической культуре и спорту. Легкая атлетика» относится к вариативной части блока Б1.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-8.

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

Методологические основы теории физической культуры

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

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

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

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

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 328 часов.

Аннотация рабочей программы  
по дисциплине «Основы психологии и педагогики»  
специальность 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы психологии и педагогики» относится к вариативной части блока ФТД. Факультативы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-3, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Основы психологии и педагогики» является усвоение магистрами бакалаврами психолого-педагогических знаний и умений, необходимых как для профессиональной педагогической деятельности, так и для повышения общей компетентности в межличностных отношениях, что является необходимым для профессиональной деятельности.

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

Тематический план дисциплины:

Основы психологии

Введение в психологию. Предмет и методы психологии. Понятие личности.

Психология личности

Психические процессы. Познавательный процесс в целом

Основы педагогики

Основные понятия общей педагогики

Педагогика высшей школы. Общие основы педагогики высшей школы. Дидактика высшей школы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.



## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы информационной безопасности»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы информационной безопасности» относится к вариативной части блока ФТД. Факультативы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОПК-6, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Основы информационной безопасности» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний и практических навыков в области информационной безопасности той части профессиональной деятельности, которая связана с использованием компьютерной техники, программного обеспечения, информационных ресурсов интернет.

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

Тематический план дисциплины:

Информационная безопасность и уровни ее обеспечения

Понятие информационной безопасности. Основные составляющие. Важность проблемы.

Наиболее распространенные угрозы: угрозы доступности, вредоносное программное обеспечение, угрозы целостности, угрозы конфиденциальности.

Законодательный уровень информационной безопасности: обзор российского и зарубежного законодательства в области информационной безопасности.

Административный уровень информационной безопасности: политика безопасности, программа безопасности, синхронизация программ безопасности с жизненным циклом систем.

Управление рисками: подготовительные этапы управления рисками, основные этапы управления рисками.

Средства обеспечения информационной безопасности

Средства идентификации и аутентификации: содержание процессов идентификации и аутентификации, управление доступом, обеспечение надежности процессов идентификации и аутентификации.

Протоколирование и аудит, шифрование, контроль целостности: механизмы и инструментальные средства протоколирования и аудита, шифрования и контроля целостности, цифровые сертификаты.

Экранирование, туннелирование и анализ защищенности: механизмы и инструментальные средства экранирования, фильтры, ограничивающие интерфейсы.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетных единиц, 36 часов.

## Аннотация рабочей программы

по дисциплине «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям»

специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

специализация «Радиолокационные системы и комплексы»

Дисциплина «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» относится к вариативной части блока ФТД. Факультативы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций: ОК-7, ПК-14.

Целью освоения дисциплины «Основы противодействия коррупции и другим противоправным действиям» является формирование у будущих выпускников теоретических знаний, связанных с пониманием и использованием основ правовых знаний для анализа факторов, способствующих возникновению коррупции и связанных с ней противоправных действий и умением вырабатывать предложения по минимизации и искоренению коррупционных проявлений, следовать определенным правовым и этическим нормам в своей профессиональной деятельности.

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

Тематический план дисциплины:

Коррупция как социальная, правовая, экономическая категория.

Теоретические основы коррупции. История коррупции в России. Понятие коррупции.

Понятие и основные признаки коррупции.

Формы проявления коррупции в современной экономике.

История коррупции в России.

Виды коррупции, факторы возникновения коррупции и показатели коррупционных проявлений.

Виды коррупции.

Факторы возникновения коррупции.

Показатели коррупционных проявлений и методики измерения уровня коррупции.

Правовые и этические основы противодействия коррупции.

Понятие коррупции в законодательстве Российской Федерации.

Правовые аспекты коррупции и антикоррупционное законодательство.

Понятие и признаки коррупции в современном законодательстве Российской Федерации.

Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения.

Понятие и виды юридической ответственности за коррупционные правонарушения.

Уголовная, административная, гражданско-правовая и дисциплинарная ответственность за коррупционные правонарушения в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Антикоррупционные стандарты поведения в профессиональной деятельности.

Соотношение права, морали и этики в сфере противодействия коррупции.

Этические кодексы и кодексы поведения в профессиональной деятельности.

Типовые антикоррупционные стандарты поведения.

Политика противодействия коррупции.

Понятие и основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.

Определение и направления антикоррупционной политики.

Субъекты, объекты и инструменты антикоррупционной политики.  
Правовые основы антикоррупционной политики в современной России.  
Роль государственных органов в сфере противодействия коррупции.  
Российская система государственных органов в сфере противодействия коррупции.  
Функции государственных органов в сфере противодействия коррупции.  
Международный опыт противодействия коррупции.  
Международные организации, исследующие коррупцию и вырабатывающие рекомендации по мерам антикоррупционной политики.  
Основные антикоррупционные конвенции.  
Международное сотрудничество Российской Федерации в области противодействия коррупции  
Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.