

**Аннотации рабочих программ дисциплин  
образовательной программы высшего образования.**

**Направление подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»,  
направленность / профиль образовательной программы  
«Цифровое телерадиовещание»**

## 1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

### Б1.Б.01 История

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История» является:

формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях исторического процесса, определение места российской цивилизации в мировом историческом процессе с учетом стремления к объективности в его освещении; формирование гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История» Б1.Б.01 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «История» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в историю.

1.1. Теория и методология исторической науки. История как наука: предмет, цели, задачи изучения. Сущность, формы и функции исторического знания. Исторический источник: понятие и классификация. Виды источников. Методология истории. Историография истории. 1.2. История России как неотъемлемая часть всемирной истории. Великое переселение народов. Восточные славяне в древности: теории этногенеза славян; историко-географические аспекты формирования восточных славян. Общественно-политический строй, экономика и верования восточных славян.

Раздел 2. Русские земли и средневековый мир (V-XV вв.).

1. Средневековье как этап всемирной истории. Периодизация и региональная специфика средневековья. 2.2. От Древней Руси к Московскому государству (IX- XV вв.). Древнерусское государство. Социокультурное значение принятия византийского формата христианства. Киевская Русь во второй половине XI - начале XII вв. Раздробленность

русских земель и ее последствия. Формирование и особенности государственных образований на территории Древней Руси. Иноземные нашествия в XIII в. Русь и Орда. Русь и Запад. Объединительные процессы в русских землях (XIV- середина XV вв.). Возвышение Москвы. Образование Московского государства (вторая половина XV-начало XVI вв.). Внутренняя и внешняя политика Ивана III и его преемников. Освобождение от ордынской зависимости. Борьба с Великим княжеством Литовским за «наследство» Киевской Руси. Культура Руси-России.

### Раздел 3. Россия и мир в XVI-XVIII вв.

3.1. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как особая фаза всемирно-исторического процесса. Начало разложения феодализма и складывания капиталистических отношений. Религиозный фактор в политических процессах. Абсолютизм. Начало правления Ивана IV. Реформы Избранной Рады. Опричнина. Внешняя политика Ивана Грозного. «Смутное время». Правление первых Романовых. Россия в XVII в.: на пути к абсолютизму. Бунташный век. Внешняя политика России (1613-1689). Культура России (XVI-XVII вв.). 3.2. Россия и мир в XVIII вв. Великая французская революция. Образование США. Предпосылки, цели, характер осуществления реформ Петра I. Формирование сословной системы организации общества. Основные направления внешней политики России первой четверти XVIII в. Обретение Россией статуса империи. Эпоха дворцовых переворотов. Правление Екатерины II: внешняя и внутренняя политика. Россия на рубеже XVIII - XIX вв. Правление Павла I. Культура России (XVIII в.).

### Раздел 4. Россия и мир в XIX- начале XX вв.

4.1. Становление индустриального общества. Промышленный переворот в странах Запада и его последствия. Образование колониальных империй. Россия в первой половине XIX в.: внешняя и внутренняя политика России (Александр I, Николай I). Российская империя во второй половине XIX - начале XX вв. Политика Александра II и Александра III. Внешняя политика России во второй половине XIX в. Общественные движения в России (XIX в.): декабристы, консерваторы, либералы, революционеры. Модернизация России на рубеже веков. С. Ю. Витте. 4.2. Кризис раннего индустриального общества и его последствия. Борьба за передел мира. Политическая система России в начале XX в. и ее развитие. Внешняя политика России в конце XIX – начале XX вв. Революция 1905-1907 гг.: причины, события, итоги. П.А.Столыпин. Первая мировая война как проявление кризиса цивилизации XX в. Россия в условиях первой мировой войны и нарастания общенационального кризиса. Культура России XIX- начала XX вв.

### Раздел 5. Россия и мир в XX – начале XXI вв.

5.1. Великая российская революция: 1917-1922. Февраль 1917 г. и его итоги. Октябрь 1917 г. Россия в годы Гражданской войны и интервенции. Образование СССР. 5.2. Советская модернизация: основные этапы и направления. Внешняя политика (1920-е-1940-е гг.). Новая экономическая политика (нэп). Советская политическая система и ее особенности. Советская внешняя политика в межвоенное десятилетие. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войнах. Антигитлеровская коалиция. Итоги войны. 5.3. Россия и мир во второй половине XX в. «Холодная война». СССР в послевоенный период (1945-1985). «Перестройка». Внешняя политика. Нарастание центробежных сил и распад СССР. 5.4. Постсоветская Россия и мир (конец XX- начало XXI вв.). Крушение биполярного мира и его последствия. Российская Федерация: 1991-1999. Российская Федерация на современном этапе. Культура современной России.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.Б.02 Информатика и основы алгоритмизации***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информатика и основы алгоритмизации» является:

подготовка будущих специалистов по направлению специальности, владеющих теоретическими знаниями, практическими навыками применения перспективных методов, современных средств информационных технологий и умением использовать эти знания для успешного овладения последующих специальных дисциплин учебного плана; развитие творческих способностей студентов и умения решения задач различного направления.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информатика и основы алгоритмизации» Б1.Б.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Информатика и основы алгоритмизации» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-1)
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Информация и информатика

Введение. Понятие об информации. Кодирование информации. Файлы и файловая структура. Единицы измерения объёмов информации. Единицы хранения данных

#### Раздел 2. Вычислительная техника

Электронные вычислительные машины, основные устройства, этапы и тенденции развития

### Раздел 3. Программное обеспечение компьютеров

Системные и прикладные программы. Языки программирования. Алгоритм и программа. Компиляторы и интерпретаторы. Защита и резервирование информации.

### Раздел 4. Информационные системы

Информационные системы и их классификация. Структура и состав информационной системы.

### Раздел 5. Создание текстовых и графических документов

Редактирование и форматирование документов. Работа с таблицами и формулами. Схемы и диаграммы

### Раздел 6. Обработка данных средствами электронных таблиц

Табличные процессоры и их характеристики. Типы данных. Форматирование данных. Создание формул. Итоговые функции. Проверка условий в электронных таблицах.

### Раздел 7. Технологии хранения и поиска информации в базах данных

Основные понятия теории баз данных. Модели данных. Структурные элементы реляционных БД. Нормализация отношений и типы связей в БД. Создание базы данных.

### Раздел 8. Сетевые технологии обработки информации

Локальные и глобальные сети. Интернет. Основные понятия. Протоколы Интернета. Услуги и адресация Интернета. Электронная почта.

### Раздел 9. Основы алгоритмизации

Этапы решения задач на ЭВМ. Алгоритм, основные термины. Свойства алгоритмов. Формы представления алгоритмов. Виды алгоритмов.

### Раздел 10. Основные элементы языка C++

История развития и назначение языка Си++. Объектно-ориентированное программирование. Основные элементы языка. Алфавит. Идентификаторы. Переменные и константы. Данные типа int. Данные с плавающей точкой. Операции и выражения.

### Раздел 11. Основы технологии программирования в среде visual C++

Разработка консольного проекта. Структура программы на языке C++. Комментарий. Организация ввода и вывода информации. Разработка проекта типа Windows Forms Application.

### Раздел 12. Программирование разветвляющихся и циклических алгоритмов

Общие сведения. Оператор if. Оператор switch. Оператор цикла for. Оператор цикла while.

### Раздел 13. Массивы и строки

Массивы. Строки.

### Раздел 14. Функции

Общие сведения. Описание функции и ее тип. Вызов функции. Область действия переменной. Классы памяти.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.03 Иностранный язык**

#### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является: повышение 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.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.Б.04 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

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

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Учебно-познавательная сфера общения

Высшее образование в России и за рубежом. Студенческая жизнь в России и за рубежом. История и традиции моего вуза.

##### Раздел 2. Социально-культурная сфера общения

Язык как средство межкультурного общения. Мир природы. Охрана окружающей среды. Плюсы и минусы глобализации. Проблемы глобального языка и культуры.

##### Раздел 3. Профессиональная сфера общения

Информационные технологии.

##### Раздел 4. Профессиональная сфера общения (продолжение)

Научно-технический прогресс и его достижения в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи. Плюсы и минусы всеобщей информатизации общества.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

### **Б1.Б.04 Математика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математика» является:  
формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» Б1.Б.04 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.

#### Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью

определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.

### Раздел 3. Функции многих переменных

Частные производные. Особенности исследования функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор.

### Раздел 4. Кратные интегралы

Двойной интеграл, понятие и приложения. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Понятие о тройном интеграле.

### Раздел 5. Криволинейные интегралы

Криволинейные интегралы первого и второго типов. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов непосредственно и с использованием формул Остроградского –Гаусса и Стокса.

### Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Понятие дифференциального уравнения. Постановка задачи Коши, существование и единственность решений. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Основные положения теории линейных дифференциальных уравнений.

### Раздел 7. Теория рядов

Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. Понятие ортонормированной системы функций. Ряды Фурье.

### Раздел 8. Интегральные преобразования

Преобразование Фурье, свойства прямого и обратного преобразований. Оператор Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операторным методом.

### Раздел 9. Элементы теории поля

Векторное поле. Его характеристики. Понятие потока векторного поля.

---

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.05 Физика**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Физика» является:  
фундаментальная подготовка студентов по физике, как средство общего когнитивного развития человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию различных средств связи и как база для изучения специальных дисциплин; формирование навыков использования основных законов дисциплины к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у



студентов научного мировоззрения, умения анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью. Актуальность изучения учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы обусловлена необходимостью освоения студентами основных законов классической механики, молекулярной физики, электродинамики, освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные, общенаучные и общекультурные компетенции будущего специалиста.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Физика» Б1.Б.05 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Физика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
  - способностью использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Механика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности.

#### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Распределения Максвелла-Больцмана. Средняя энергия молекул. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.

#### Раздел 3. Электричество

Электростатическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока.

#### Раздел 4. Магнитное поле в вакууме

Магнитные силы. Магнитные поля, создаваемые токами.

#### Раздел 5. Магнетизм и электромагнетизм

Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.

#### Раздел 6. Колебания и волны

Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной. Электромагнитные волны.

---

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

### **Б1.Б.06 Философия**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:

Цель изучения дисциплины – формирование философской культуры мышления, осознанного отношения к наиболее общим принципам познания и практической деятельности, способности критического анализа и совместного обсуждения идей универсального характера. Для достижения этой цели необходимо решение следующих задач: - понимание предмета и значения философии; - понимание сущности главных философских проблем, основных категорий философии; - ознакомление с ведущими философскими направлениями и школами в мировой философии от древности до современности; знание основных этапов развития мировой философской мысли её современного состояния; - получение навыков чтения, самостоятельного анализа и совместного обсуждения классических философских текстов. Дисциплина должна обеспечить усвоение общетеоретического, мировоззренческого фундамента подготовки будущих специалистов в области технических и гуманитарных наук, создать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению применять и самостоятельно пополнять и углублять полученные научные знания. Эти цели достигаются на основе индивидуализации процесса обучения путём использования достижений современной философской и научной мысли. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ глобальных, общечеловеческих и конкретных явлений современной жизни.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Философия» Б1.Б.06 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Философия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Что есть философия?

Что есть философия? (часть 1) Что есть философия? (часть 2)

##### Раздел 2. История философии

Философия древности: Индия и Китай От Фалеса до Сократа Софисты и Сократ: основание философии западной морали Платон: основание философского идеализма Аристотель: первая систематизация знаний Философия Средневековья: Августин и Фома Аквинский Философия эпохи Возрождения Эмпиризм Ф.Бэкона и рационализм Р.Декарта Критическая философия И.Канта Диалектика Г.Гегеля и К. Маркса Современная западная философия Отечественная философия

##### Раздел 3. Философия бытия

Философия бытия (часть 1) Философия бытия (часть 2)

##### Раздел 4. Сознание и познание

Сознание и познание (часть 1) Сознание и познание (часть 2)

##### Раздел 5. Научное познание

Научное познание (часть 1) Научное познание (часть 2)

##### Раздел 6. Философия человека

Философия человека (часть 1) Философия человека (часть 2)

##### Раздел 7. Социальная философия

Понятие общества и его структура Глобальные проблемы и будущее человечества

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.07 Инженерная и компьютерная графика**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является:

формирование фундаментальных знаний будущих специалистов в области моделирования изделий и создания проектно-конструкторской и технологической документации с использованием современных методов и средств компьютерной графики, применение полученных знаний и умений для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» Б1.Б.07 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
  - умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение. Методы проецирования

Предмет курса, его роль и значение в подготовке инженера. Составные части курса, порядок его изучения и методические особенности. Краткая историческая справка о развитии графических наук. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование и их основные свойства. Система двух и трёх плоскостей .

#### Раздел 2. Основные сведения о компьютерной графике

Основные сведения о компьютерной графике. Компьютерные системы геометрического моделирования деталей и изделий и разработчиконструкторской документации на ЭВМ.

### Раздел 3. Основные сведения об ЕСКД. Правила оформления чертежей.

Понятия о стандарте и стандартизации. Категории стандартов. Стандарты ЕСКД: состав, классификация, обозначения. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные. Оформление и чертежа.

### Раздел 4. Изображения. Нанесение размеров на чертежах

Классификация изображений: виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Условности и упрощения в изображениях. Графическое изображение материалов на чертежах. Общие правила нанесения размеров на чертежах (выносные, размерные линии, размерные числа, условные знаки)

### Раздел 5. Чертежи деталей

Виды изделий и конструкторских документов. обозначение конструкторских документов. Чертежи деталей: содержание и требование к оформлению. Связь формы детали с необходимым числом изображений. Выбор главного изображения. Основы методики назначения числа размеров на чертеже: размеры формы и взаимного расположения, базы для отсчета размеров. Условности изображения резьбы на стержне и в отверстии

### Раздел 6. Конструкторская документация на сборочную единицу. Изображения разъёмных и неразъёмных соединений

Конструкторская документация на сборочную единицу. Виды чертежей и их назначения. Сборочный чертёж: содержание и требование к оформлению. Спецификация: назначение и порядок заполнения. Виды разъёмных соединений, виды неразъёмных соединений. Условности изображения и обозначения на чертежах соединений, получаемых пайкой, склеиванием. Чертежи армированных изделий

### Раздел 7. Чтение и детализирование чертежа сборочной единицы

Общая методика чтения чертежа сборочной единицы. Учет условностей изображения на сборочных чертежах. Последовательность чтения и особенности детализирования

### Раздел 8. Схемы электрические

Общие требования к выполнению электрических схем. Правила выполнения принципиальных схем. Правила выполнения перечня элементов

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***Б1.Б.08 Теория электрических цепей***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Теория электрических цепей» является: изучение основных понятий, определений и законов, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Изучение ТЭЦ направлено на глубокое понимание и знание аналитических и численных методов, которые описывают процессы в электрических цепях аналоговых систем. Курс ТЭЦ предназначен также для получения знаний по решению практических задач, возникающих в процессе использования совершенного телекоммуникационного

оборудования. Дисциплина ТЭЦ является первой дисциплиной, в которой студенты изучают методы анализа устройств электро - и радиосвязи. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Дисциплина ТЭЦ обеспечивает формирование фундамента подготовки будущих специалистов и создает необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Теория электрических цепей» Б1.Б.08 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Математика»; «Физика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

---

#### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей.  
Электрическая цепь (ЭЦ), электрический ток, электрическое напряжение, энергия, мощность. Основы классификаций цепей. Линейные и нелинейные электрические цепи. Принцип суперпозиции. Модель и схемы ЭЦ. Активные и пассивные элементы ЭЦ. Основные понятия топологии ЭЦ. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов ЭЦ.

Раздел 2. Анализ линейных резистивных ЭЦ.

Методы анализа ЭЦ: метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод узловых напряжений, метод контурных токов. Основные теоремы ЭЦ: замещения взаимности, об эквивалентном генераторе.

Раздел 3. Анализ гармонических колебаний в ЭЦ.

Режим установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Мгновенная и средняя мощность, гармонические колебания в элементах ЭЦ. Символический метод анализа

установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Комплексные сопротивления и проводимости пассивных элементов ЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная, средняя и реактивная мощности. Баланс мощностей. Цепи со взаимными индуктивностями. Особенности составления уравнений для цепей с магнитными связями. Трансформатор с воздушным сердечником. Уравнение трансформатора. Т-образная схема замещения трансформатора.

#### Раздел 4. Частотные характеристики ЭЦ.

Комплексные передаточные функции ЭЦ. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре.

#### Раздел 5. Основы теории четырехполюсников.

Четырехполюсники и их классификация. Уравнения передачи, параметры и матрицы параметров четырехполюсников. Соединения четырехполюсников. Характеристические и рабочие параметры. Режимы работы.

#### Раздел 6. Классический метод анализа переходных колебаний.

Установившиеся и переходные колебания в ЭЦ. Законы коммутации. Начальные условия. Переходные и свободные колебания в цепи с одним реактивным элементом. Переходные колебания в последовательном колебательном контуре.

#### Раздел 7. Операторный метод анализа колебаний в ЭЦ.

Применение одностороннего преобразования Лапласа для анализа переходных колебаний в ЛЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа для изображений колебаний. Схемы замещения реактивных элементов при нулевых и ненулевых начальных условиях. Алгоритм анализа переходных колебаний в ЛЭЦ операторным методом. Операторные передаточные функции устойчивых цепей и их свойства. Характеристическое уравнение. Нули и полюсы. Полином Гурвица и его свойства. Критерии устойчивости Гурвица и Михайлова.

#### Раздел 8. Временные характеристики ЭЦ.

Ступенчатое воздействие. Функция Хевисайда. Переходная характеристика ЭЦ, ее связь с операторной передаточной функцией. Интеграл Дюамеля. Импульсное воздействие. Единичная импульсная функция (функция Дирака). Импульсная характеристика ЭЦ, ее связь с операторной передаточной функцией. Интеграл наложения.

#### Раздел 9. Спектральные представления колебаний в ЭЦ.

Анализ спектрального состава периодических негармонических колебаний с помощью ряда Фурье. Спектр амплитуд и спектр фаз периодического колебания. Анализ режима периодического колебания в ЭЦ. Мощность периодического негармонического колебания. Представление непериодического колебания интегралом Фурье. Комплексная спектральная плотность. Одностороннее преобразование Фурье. Частотный метод анализа переходных колебаний в цепях. Условия безыскаженной передачи сигналов через ЭЦ.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

## **Б1.Б.09 Технологии программирования**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии программирования» является: изучение основных принципов, моделей и методов, используемых на различных этапах разработки программных продуктов.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологии программирования» Б1.Б.09 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы объектно-ориентированного программирования.

Парадигмы программирования. Классификация языков программирования. Императивные языки программирования. Язык Си. Метод модульного программирования. Базовые понятия объектно-ориентированного программирования: объект, класс, инкапсуляция, полиморфизм, наследование. Класс в C++: сокрытие и доступность членов класса, конструктор, деструктор, перегрузка функций-членов класса, перегрузка операторов, друзья класса, использование механизма наследования, виртуальные функции. Элементы языка C++: стандартная библиотека языка C++, средства для работы с динамической памятью, консольный и файловый ввод/вывод с помощью объектов-поточков.

#### Раздел 2. Библиотеки языка C++

Библиотеки как средство реализации метода модульного программирования.



Классификация библиотек по назначению, по составу. Примеры библиотек и условия их использования. Библиотека Qt: основные классы, структура простейшего приложения с графическим интерфейсом пользователя, простейшие элементы управления, обработка приложением событий, связанных с действиями пользователя, концепция «сигнал-слот». Инструментальная среда Qt Creator для создания приложения на основе Qt.

### Раздел 3. Конструирование приложения с использованием базы данных

Основные понятия теории баз данных. Модели данных. Реляционные базы данных: термины, конструирование одно- и многотабличной базу данных. Примеры реляционных СУБД. СУБД SQLite. Язык SQL: основные команды, примеры запросов на выборку. Структура приложения, использующего базу данных. Средства организации работы приложения с базой данных. Классы Qt для взаимодействия с базой данных.

### Раздел 4. Системы коллективной разработки программного обеспечения

Принципы организации группы разработчиков ПО. Распределение ролей в коллективе. Средства организации совместной работы. Системы контроля версий. Система Subversion: структура репозитория, основные команды управления данными, конфликты и способы их разрешения.

### Раздел 5. Основы конструирования программных систем

Классический жизненный цикл программного обеспечения, характеристика его этапов. Стратегии конструирования ПО. Классификации ПО. Критерии качества ПО. Язык UML как средство анализа и проектирования ПО. Методы сбора и анализа требований к ПО. Концепция ПО. Спецификация и техническое задание. Средства анализа и проектирования ПО: DFD, ERD, STD, UML. Этапы проектирования. Типовые структуры ПО. Этапы и методы тестирования. Тестирование «черного ящика» и «белого ящика». Документирование программного обеспечения. Стандарты ГОСТ и ИСО в области конструирования ПО. Группа стандартов ЕСПД.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.10 Русский язык и культура речи**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» является: формирование современной языковой личности. Студенты должны получить теоретические и практические сведения о современном русском литературном языке. Курс «Русский язык и культура речи» направлен на повышение общей речевой культуры будущих специалистов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.10 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Русский язык и культура речи» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

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

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Культура речи

Теоретические основы культуры речи. Аспекты культуры речи. Понятие нормы. Произносительные, лексические, грамматические, стилистические и правописные (орфографические и пунктуационные) нормы. Лингвистические словари.

#### Раздел 2. Стилистика

Функциональные стили (научный, публицистический, официально-деловой, разговорный, художественный). Выразительные средства языка.

#### Раздел 3. Деловой русский язык

Особенности и нормы официально-делового стиля речи. Служебные документы. Деловое письмо. Реклама в деловой речи. Служебно-деловое общение: деловые переговоры, интервью, презентации. Деловой этикет.

#### Раздел 4. Риторика

Риторика как наука и учебный предмет. Формы и уровни речевого общения. Основные единицы общения. Оратор и его аудитория. Подготовка речи и публичное выступление.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.Б.11 Общая теория связи***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая теория связи» является:  
изучение основных закономерностей обмена информацией на расстоянии,

обработки, эффективной передачи и помехоустойчивого приёма в технических и естественных системах различного назначения и формирования фундаментальных знаний основ теории детерминированных и случайных аналоговых и цифровых сигналов и систем их преобразования, основ потенциальной помехоустойчивости и оптимального приема сигналов в каналах с помехами, принципов и методов многоканальной передачи, хранения, распределения и приема дискретных и непрерывных сообщений, аналоговых и цифровых методов модуляции, методов повышения энергетической и спектральной эффективности систем электросвязи базирующихся на фундаменте теории информации, эффективного и помехоустойчивого кодирования, способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфотелекоммуникаций.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Общая теория связи» Б1.Б.12 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Математика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

---

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Общие сведения о системах электросвязи

Понятие информации, сообщения, сигнала. Модель системы передачи информации. Классификация сигналов в каналах связи. Исторические даты в истории связи и телекоммуникаций. ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Телеграфный трёхрегистровый код МТК-2. Методы системного анализа телекоммуникаций. Временной и частотный анализ. Вероятностные подходы в построении и оптимизации систем связи. Статистическая теория обнаружения сигналов и

оценки их параметров. Теория информации и кодирования. Сообщение и сигналы. Радиотехнические цепи и сигналы: аналоговые, квантованные, дискретные, цифровые. Модель процесса коммуникации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OpenSystemInterconnect - OSI). Основные преобразования информационных сигналов в цифровой связи. Форматирование: знаковое кодирование, дискретизация, квантование, ИКМ. Форматы видеосигналов при передаче, самосинхронизирующиеся форматы, фазовое кодирование. Структура системы передачи информации, Классификация каналов передачи информации.

#### Раздел 2. Векторные и спектральные модели сигналов в инфотелекоммуникации

Векторные модели сигналов. Понятие базиса, нормы, скалярного произведения сигналов, ортогональности сигналов, ортонормированного базиса сигналов. Алгебраическая структура пространства сигналов. Геометрическая структура пространства сигналов. Норма сигнала. Энергия сигнала. Метрика пространства сигналов. Скалярное произведение сигналов. Типовые базисные сигналы. Обобщенный ряд Фурье.

Раздел 3. Спектры периодических и непериодических сигналов. Преобразование Фурье  
Спектры периодических сигналов. Формы спектрального представления периодического сигнала. Спектры периодических сигналов. Модель непериодического сигнала как предельного случая периодического сигнала, когда период повторения стремится к бесконечности. Спектры непериодических сигналов. Физический смысл спектральной плотности сигнала. Математический и физический спектр непериодического сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.

#### Раздел 4. Спектрально-корреляционный анализ детерминированных сигналов в инфотелекоммуникации.

Энергетические модели сигналов. Корреляционные модели детерминированных сигналов. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Равенство Парсеваля и обобщенная формула Рэлея. Энергетический спектр сигнала. Распределение энергии в спектре вещественного непериодического сигнала. Эффективная ширина спектра сигнала. Автокорреляционная функция вещественного сигнала (АКФ) и ее свойства. Связь АКФ сигнала с его энергетическим спектром. АКФ периодического вещественного сигнала. Сигнал на выходе линейной системы. Частотная характеристика линейной системы. Свертка двух сигналов во временной и частотной области. Соотношение между сверткой и корреляцией.

#### Раздел 5. Концепция аналитического сигнала в радиотехнике и инфотелекоммуникации.

Аналитический сигнал и его спектр. Квадратурный и сопряженный сигналы. Спектральная плотность аналитического сигнала. Преобразование Гильберта во временной области. Преобразование Гильберта во частотной области. Преобразование Гильберта для гармонических сигналов. Понятие узкополосного сигнала. Формирование комплексной огибающей полосового сигнала. Синфазный и квадратурный сигналы. Реализация полосовых сигналов и квадратурной обработки. Квадратурная обработка вещественных узкополосных сигналов для выделения огибающей амплитуд и начальной фазы.

#### Раздел 6. Дискретные сигналы в радиотехнике и телекоммуникации

Дискретизация аналогового сигнала по времени и квантование по уровню. Структура и разрядность АЦП. Шум квантования. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ), широтно-импульсная модуляция (ШИМ), время-импульсная модуляция (ВИМ), импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Математическая модель дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Обобщенный ряд Фурье по системе базисных (ортогональных) функций Котельникова (ряд Котельникова) Восстановление аналогового сигнала по дискретным отсчетам. Спектральная плотность базисных функций Котельникова. Спектр

дискретизированного сигнала. Преобразование Фурье для дискретизированного сигнала. Эффект наложения при дискретизации - элайсинг. Спектр дискретизированного сигнала при произвольной форме дискретизирующих импульсов, отличных от дельта-функций.

#### Раздел 7. Спектры дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы БПФ.

Модель дискретного сигнала в частотной области. Дискретное преобразование Фурье. Поворачивающие множители и их свойства. Быстрое преобразование Фурье (БПФ). Алгоритмы БПФ с прореживанием по времени. Алгоритмы БПФ с прореживанием по частоте. Применение БПФ для вычисления свертки. Принципы ортогонального частотного мультиплексирования.

#### Раздел 8. Модуляция сигналов в радиотехнике и телекоммуникации.

Общие сведения о модуляции. Принципы модуляции сигналов. Несущий сигнал и информационный сигнал. Шкала частот гармонического несущего сигнала. Виды аналоговой модуляции: амплитудная модуляция, балансная модуляция, модуляция с подавлением несущей. Мгновенная полная фаза, мгновенная частота, угловая модуляция (ЧМ, ФМ, ОФМ). Временные и векторные диаграммы модулированных сигналов. Спектры модулированных сигналов. Демодуляция АМ сигнала. Амплитудное детектирование, квадратичное детектирование (нелинейное преобразование в режиме малого сигнала). Универсальный квадратурный модулятор и демодулятор. Формирование комплексной огибающей квадратурным модулятором.

#### Раздел 9. Принципы цифровой модуляции сигналов в инфотелекоммуникациях

Цифровая модуляция сигналов. Сигналы с дискретной амплитудной модуляцией. Дискретная частотная модуляция сигналов. Дискретная фазовая модуляция сигналов. Дискретная квадратурная модуляция сигналов. Технологии и виды цифровой модуляции в современных системах связи. Сигнальные созвездия, фазовая плоскость синфазной I и квадратурной Q компонент. Цифровая квадратурная модуляция. Код Грея. Решетчатая модуляция. Сигнальные-кодовые конструкции цифровых сигналов. Помехоустойчивость различных видов модуляции.

#### Раздел 10. Спектральная и энергетическая эффективность систем телекоммуникаций.

Битрейт и частотный ресурс. Спектральная эффективность. МСИ в системах связи с цифровой модуляцией, глазковая диаграмма, способы устранения МСИ. Отношение сигнал-помеха по мощности. Энергия бита и спектральная плотность мощности аддитивной помехи. Энергетическая эффективность систем телекоммуникаций, помехоустойчивость инфотелекоммуникационных систем с аналоговыми и цифровыми видами модуляции.

#### Раздел 11. Анализ линейных, нелинейных и параметрических систем во временной и частотной области.

Временные и частотные характеристики линейных систем. Импульсная характеристика и частотная передаточная функция, связь между ними. Принципы анализа линейных систем во временной области, свертка сигнала и импульсной характеристики. Принцип анализа линейных систем в частотной области. Спектральная плотность сигнала на выходе линейной системы. Нелинейные системы. Аппроксимация характеристик нелинейной системы. Перемножение сигналов и модуляция. Линейное и квадратичное детектирование огибающей. Параметрическое преобразование частоты, принцип гетеродина при приеме. +

#### Раздел 12. Математические модели случайных процессов. Прохождение случайных процессов через линейные цепи.

Случайные сигналы и их статистические характеристики: функция распределения вероятности, плотность распределения вероятности. Числовые характеристики закона

распределения: математическое ожидание, дисперсия, автокорреляционная функция случайного процесса. Стационарные и эргодические сигналы. Сигналы с нормальным законом распределения вероятности мгновенных значений. Связь корреляции и независимости выборок из нормального случайного сигнала. Связь АКФ с энергетическим спектром случайного сигнала, теорема Винера – Хинчина, интервал корреляции, белый шум. Узкополосные случайные процессы, распределение огибающей и фазы узкополосного случайного процесса. Спектрально-корреляционный анализ прохождения случайных сигналов через линейные.

### Раздел 13. Информационные характеристики источников сообщений и каналов. Энтропия и количество информации.

Классификация источников сообщений и каналов. Три подхода к определению понятия “Количество информации”: комбинаторный, вероятностный, алгоритмический. Количество информации как мера снятой неопределенности. Информационные характеристики источников сообщений: энтропия - мера неопределенности состояний источника сообщений в среднем. Мера неопределенности Р. Хартли и К. Шеннона. Свойства энтропии дискретного источника. Априорная (безусловная) энтропия. Апостериорная (условная) энтропия дискретного источника и ее свойства. Информационные характеристики каналов: максимальная скорость передачи информации (пропускная способность канала), коэффициент использования канала.

### Раздел 14. Основы теории передачи информации.

Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Модели источников дискретных сообщений. Свойства эргодических источников. Избыточность и производительность дискретного источника. Двоичный источник сообщений. Информационные характеристики дискретных каналов. Идеальные (без помех) и реальные (с помехами) каналы. Скорость передачи и пропускная способность канала. Двоичный и “м-ичный” канал. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. Дифференциальная энтропия. Энтропия равномерного распределения. Энтропия гауссовского белого шума. Эпсилон-энтропия независимых сообщений. Модели непрерывных каналов. Модели дискретных каналов. Сравнение пропускных способностей дискретных и непрерывных каналов. Теоремы кодирования Шеннона для каналов связи без помех и с помехами.

### Раздел 15. Основы теории эффективного кодирования дискретных сообщений (ДС).

#### Кодирование источника ДС.

Классификация кодов. Эффективное оптимальное кодирование как способ согласования информационных характеристик источника и канала. Кодирование источников без памяти (символы сообщений независимы) и с памятью (символы коррелированные между собой). Кодирование без потерь и с потерями. Кодовое дерево, префиксные коды и неравенство Крафта, равномерное кодирование, статистическое кодирование: кодирование по методу Шеннона-Фано, кодирование по методу Хаффмена, теорема Шеннона о кодировании источника независимых сообщений, условие оптимальности кодов. Словарное кодирование, алгоритм Лемпеля – Зива – Велча. Понятие об арифметическом кодировании.

### Раздел 16. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Кодирование канала Блочные линейные коды.

Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. Линейные систематические блочные коды. Код Хэмминга. Производящий полином, порождающая матрица. Проверочная матрица, фундаментальная матрица блочного линейного кода, понятие синдрома и синдромное декодирование блочных кодов.

Раздел 17. Сверточные коды и декодер максимального правдоподобия.

Принципы работы сверточного кодера. Память кодера, кодовое ограничение, скорость кода, импульсная характеристика и ее связь с кодовым расстоянием и исправляющей способностью сверточного кода. Кодер как конечный автомат с памятью. Диаграмма состояний сверточного кодера, решетчатые диаграммы кодера. Декодирование сверточных кодов. Алгоритм декодирования по максимуму правдоподобия. Алгоритм декодирования Витерби.

Раздел 18. Основы оптимального приёма дискретных и непрерывных сообщений.

Содержание и классификация задач оптимального приёма ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. Обнаружение и различение ДС. Критерии оптимального приёма ДС. Байесовский подход к оптимальному приему. Априорная и апостериорная вероятности, средний риск и отношение правдоподобия гипотез приема. Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Синтез когерентного демодулятора ДС на фоне АБГШ. Согласованная фильтрация финитных во времени сигналов. Импульсная характеристика и передаточная функция согласованного фильтра.

Раздел 19. Основы теории потенциальной помехоустойчивости приёма.

Особенности передачи и приёма ДС в каналах с помехами. Критерии оптимального приёма. Отношение сигнал помеха и вероятность ошибки при передаче ДС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с различными видами модуляции.

Раздел 20. Методы многоканальной передачи и распределения информации

Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением сигналов. Пространственное уплотнение и системы ММО. Технология ортогонального частотного мультиплексирования. Принципы создания OFDM систем. Направления и перспективы эволюции технологий связи 5G.

---

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

**Б1.Б.12 Вычислительная и микропроцессорная техника**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Вычислительная и микропроцессорная техника» является:

формирование у студентов профессиональной компетенции в области вычислительной и микропроцессорной техники, что позволит им проектировать цифровые устройства любой степени сложности современными методами.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Вычислительная и микропроцессорная техника» Б1.Б.12 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
  - способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение

Современная элементная база вычислительной техники. Основные структуры БИС. Классификация цифровых устройств.

#### Раздел 2. Стандартные схемы цифровых устройств без обратных связей - комбинационные цифровые устройства (КЦУ).

Определение. Типы КЦУ. Общие принципы синтеза. Математическое описание и программирование для кристаллов CPLD и FPGA на языке VHDL.

#### Раздел 3. Стандартные схемы цифровых устройств с обратными связями - конечные автоматы.

Определение. Простейшая триггерная ячейка: структура и принцип функционирования. Назначение входов триггера. Счетчики. Классификация, принципы построения, уравнения связей. Автоматы Мура и автоматы Мили. Регистры. Классификация, принципы построения, уравнения связей для регистров сдвига. Программы синтеза конечных автоматов для кристаллов ПЛИС на языке VHDL. Регистровые файлы.

#### Раздел 4. Микропроцессорные системы

Основные принципы построения и типы архитектуры микропроцессорных систем. Взаимодействие блоков. Шины.

#### Раздел 5. Устройства памяти микропроцессорных систем

Основные типы памяти, классификация внутренней памяти микропроцессорных систем. Принципы построения адресной памяти (RAM, ROM), памяти с последовательным доступом (FIFO, LIFO) и ассоциативной (CACHE).

#### Раздел 6. Микропроцессоры



RISC и CISC процессоры. Структура процессорного ядра и способы взаимодействия с памятью. Конвейер.

Раздел 7. Физические принципы построения программируемых логических интегральных схем (ПЛИС)

Общая классификация (CPLD, FPGA). Структура логического блока, система межсоединений, память конфигурации для каждого типа кристалла. Структура внешней области. Особенности построения кристаллов последних поколений.

Раздел 8. Протокол связи БИС с персональным компьютером - JTAG

Структура порта обмена. Режимы работы ячеек граничного сканирования

Раздел 9. Взаимодействие модулей микропроцессорной системы

Обмен с памятью и периферией. Типы контроллеров. Прерывания. Структура процесса и аппаратная поддержка.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### ***Б1.Б.13 Электроника***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электроника» является: подготовка бакалавров в области функционирования элементной базы радиоэлектронной аппаратуры и создание необходимой основы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электроника» Б1.Б.13 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Теория электрических цепей»; «Физика»;

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Конструктивно-технологические основы микроэлектроники.

Основные понятия микроэлектроники. Гибридные интегральные схемы. Тонкопленочные и толстопленочные схемы. Полупроводниковые интегральные схемы. Способы изоляции интегральных элементов. Элементы полупроводниковых интегральных схем. Базовые технологические операции, используемые при создании интегральных схем. Особенности больших интегральных схем.

##### Раздел 2. Основы схемотехники аналоговых интегральных схем.

Составные транзисторы. Генераторы стабильного тока. Динамическая нагрузка. Схемы сдвига потенциального уровня. Основные каскады аналоговых интегральных схем. Операционные усилители - основа элементной базы аналоговых интегральных схем. Специализированные интегральные схемы, используемые в телекоммуникационной аппаратуре.

##### Раздел 3. Основы схемотехники цифровых интегральных схем.

Логические операции и логические элементы. Основные параметры цифровых интегральных схем. Диодно-транзисторная и транзисторно-транзисторная логики. Эмиттерно-связанная логика. Интегральная инжекционная логика. Логические элементы на МДП- и МЭП-транзисторах. Триггеры. Запоминающие устройства.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### **Б1.Б.14 Экология**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Экология» является:  
изучение основ функционирования природных экосистем и предъявляемых требований в области охраны здоровья, природы и обеспечения экологической безопасности с целью дальнейшего использования этих знаний при разработке природоохранных мероприятий в сфере будущей профессиональной деятельности

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Экология» Б1.Б.14 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Экология» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности (ОПК-7)

---

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия экологии

Понятие экологии. Место в системе естественных наук. Разделы экологии. Объекты изучения экологии. История становления экологии. Основные теоретические понятия в экологии.

#### Раздел 2. Организм и среда обитания

Понятие организма и среды. Основные среды жизни и их особенности. Экологические факторы среды. Понятие экологического фактора. Разнообразие и классификация факторов среды. Основные закономерности действия факторов среды на живые организмы. Законы Либиха и Шелфорда. Закономерности компенсации экологических факторов. Понятия лимитирующего фактора и экологической ниши. Адаптация организмов к экологическим факторам. Понятие адаптации. Виды адаптаций организмов к изменениям экологических факторов. Особенности антропогенных факторов.

#### Раздел 3. Экосистемы

Определение экосистемы. Экосистема как сложная открытая система. Принципы организации и функционирования экосистемы. Классификации экосистем. Понятие биоценоза, биогеоценоза и его отличие от понятия экосистемы. Биотические связи организмов в биоценозах. Общий характер основных взаимодействий организмов в сообществах. Трофическая структура экосистемы. Закономерности трофических взаимодействий. Продукция и энергия в экосистемах. Экологические пирамиды. Динамика экосистем. Понятие гомеостаза и экологической сукцессии. Виды природных и антропогенных сукцессий. Понятия климакса, устойчивости и изменчивости экосистем. Популяции в экосистеме. Понятие, основные свойства и параметры популяции. Структура популяций. Динамика популяций.

#### Раздел 4. Биосфера

Понятие биосферы. Состав и структура биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Понятия ноосферы и техносферы. Определение жизни. Функции живого вещества. Границы жизни. Понятие и виды круговоротов веществ. Движущие силы и значение круговоротов. Круговороты основных биогенных элементов (биосферные циклы углерода, азота, фосфора, серы, биогенный цикл кислорода и круговорот воды). Воздействие антропогенных факторов на круговороты веществ.

## Раздел 5. Глобальные экологические проблемы

«Парниковый эффект». Суть «парникового эффекта». Естественные и антропогенные источники парниковых газов. Последствия «парникового эффекта» для биосферы и человека. «Озоновые дыры». Сущность понятия «озоновая дыра». Причины разрушения озонового слоя. Последствия для биоты и человека. Проблема кислотных осадков. Суть проблемы кислотных осадков. Факторы, вызывающие кислотные осадки. Последствия для окружающей среды и человека. Энергетическая проблема. Традиционные и альтернативные источники энергии. Причины возникновения энергетической проблемы. Пути решения энергетической проблемы. Проблемы народонаселения и продовольствия. Суть понятия «демографический взрыв». Факторы, влияющие на демографию населения. Причины продовольственной проблемы. Темпы урбанизации. Последствия для народонаселения. Пути решения этих проблем на национальном и мировом уровне. Сокращение биоразнообразия. Понятие «биоразнообразии». Причины сокращения и исчезновения видов. Значение биоразнообразия для устойчивости биосферы. Красная книга. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Источники и виды антропогенных воздействий на окружающую среду. понятия «окружающая среда» и «загрязнение окружающей среды»; основные источники, виды и формы загрязнения и антропогенных воздействий. Основные источники и формы загрязнения атмосферы; последствия антропогенного загрязнения атмосферы для биосферы. Основные источники и формы загрязнения гидросферы; последствия антропогенного воздействия для биосферы. Основные виды воздействий на почву и литосферу; последствия антропогенного воздействия на почву (деградация, эрозия и др.) и литосферу. Виды отходов и их классификацию; состав различных видов отходов; последствия для окружающей среды; основные направления утилизации отходов. Физическое загрязнение окружающей среды. Естественные и искусственные источники физического (электромагнитного, радиоактивного и др.) загрязнения окружающей среды; последствия для окружающей среды и человека; оценка уровня физического загрязнения окружающей среды.

## Раздел 6. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Понятие и классификация природных ресурсов; виды и направления использования природных ресурсов; влияние природных ресурсов на развитие общества; экологические принципы их рационального использования и охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Понятие, цели, задачи, виды, уровни, объекты и методы экологического мониторинга. Охрана атмосферного воздуха, водных ресурсов и почвы. значение атмосферы и почвы для биосферы и общества; основные направления использования и охраны атмосферного воздуха и почвы. роль водных ресурсов в биосфере и обществе; основные направления использования и охраны вод. Экозащитная техника и технологии. основные виды экозащитной техники и технологии (аппараты по очистке газопылевых выбросов, методы очистки сточных вод, безотходные, ресурсосберегающие технологии, биотехнологии защиты компонентов природной среды и др.)

## Раздел 7. Социально-экономические аспекты экологии

Экология и здоровье человека. Понятие здоровья и факторы, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Основные законы в области охраны окружающей среды и природопользования; суть профессиональной ответственности в области охраны окружающей среды и пути ее повышения. Основы экономики природопользования. Основы экономики природопользования (плата за использование природных ресурсов, плата за загрязнение окружающей среды, экономический ущерб от загрязнения

окружающей среды). Экологические нормативы и стандарты. Понятие, виды и назначение экологических нормативов и стандартов. Экологический контроль и экспертиза. Понятие, цели, объекты и методы экологического контроля и экспертизы. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивое развитие. Основные принципы, задачи и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.15 Схемотехника**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Схемотехника» является:  
изучение и освоение методов реализации современных схемотехнических решений и особенностей построения схем аналоговых и аналого-цифровых электронных устройств, осуществляющих усиление, преобразование и фильтрацию сигналов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Схемотехника» Б1.Б.15 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Теория электрических цепей»; «Электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Основные технические показатели усилительных устройств

Назначение и классификация аналоговых устройств усиления и преобразования сигналов. Процесс усиления, структурная схема усилителя, эквивалентные схемы источников сигнала и нагрузки. Описание в частотной и временной областях. Коэффициент передачи по напряжению, току, мощности. Входное и выходное сопротивления активного четырехполюсника. Коэффициент нелинейных искажений. АЧХ и ФЧХ коэффициента усиления. Переходная характеристика усилителя и ее искажения.

### Раздел 2. Эквивалентные схемы и усиление сигнала

Идеальные активные четырехполюсники. Зависимые источники как модели транзисторов и операционных усилителей. Схемотехническая реализация зависимых источников. Схемы включения, замещения, эквивалентные параметры и матрицы биполярных и полевых транзисторов. Частотные и временные характеристики усилителей, их взаимосвязь. Схема замещения транзисторного каскада с общим эмиттером, общим коллектором, общей базой. Схемы замещения каскадов на полевых транзисторах. Влияние паразитных емкостей на частотные характеристики усиления. Эффект Миллера. Многокаскадные схемы усилителей на биполярных и полевых транзисторах. Коррекция частотных характеристик.

### Раздел 3. Обратная связь в электронных устройствах

Определение, виды обратной связи, структурная схема усилителя с ОС. Количественная оценка ОС. Петлевое усиление. Частотные характеристики петлевого усиления. Понятие устойчивости усилителя с ОС. Критерий Найквиста. Диаграммы Боде. Запасы устойчивости. Максимальная ООС. Влияние ОС на внешние и внутренние шумы и нелинейные искажения. Частотные характеристики усилителя с ОС. Определение входного и выходного сопротивлений усилителя с ОС. Стабилизация рабочей точки с помощью отрицательной обратной связи. Эмиттерная и коллекторная стабилизация.

### Раздел 4. Функциональные узлы на базе электронных схем

Назначение, свойства и структура интегрального операционного усилителя. Принципиальная схема ОУ. Входной дифференциальный каскад. Каскодная схема. Токовое зеркало. Упрощенная эквивалентная схема замещения операционного усилителя. Расчет схем на ОУ в диапазоне низких частот. Частотные характеристики ОУ. Коррекция частотных характеристик, влияние ООС. Интегратор, дифференциатор, сумматор. Компаратор на базе ОУ. Нелинейные элементы в цепи ООС ОУ. Прецизионный выпрямитель, пиковый детектор сигналов, схема выборки-хранения. Логарифмический и экспоненциальный усилитель. Перемножитель сигналов. Схема выборки-хранения и аналого-цифрового преобразования.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.Б.16 Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является:

обеспечение формирования фундамента подготовки будущих специалистов в области сервисно-эксплуатационного обслуживания и исследование сетей связи, а также, создание необходимой базы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» Б1.Б.16 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Общая теория связи».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) (ОПК-5)
  - готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
  - умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-14)
  - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Базовые принципы инфокоммуникационных сетей

Цели, задачи и структура курса. Краткий обзор истории развития инфокоммуникаций. Ученые и изобретения. Модель сети. Стандартизация

#### Раздел 2. Сеть в помещении пользователя

Первичные сигналы и их физические характеристики (телефонные, передачи данных, факсимильные). Методы кодирования. Базовые термины. Аналоговый телефон и

факсимильная установка. Сигнализация по двухпроводным аналоговым абонентским линиям: Параметры сигналов. Методы уплотнения абонентской линии. Абонентские линии Xdsl. Цифровой терминал ISDN.

#### Раздел 3. Сеть доступа

Архитектура сети: ISDN, PON, Ethernet. Протоколы сетей доступа: шлейфный способ, DTMF, LAP-D/DSS-1.

#### Раздел 4. Базовая сеть

Сеть ТфОП. Межстанционные протоколы ТфОП. Системы массового обслуживания в телефонии. Сеть передачи данных. Протоколы маршрутизации. VoIP - передача речи по сети передачи данных. Сеть сотовой связи.

#### Раздел 5. Средства поддержки услуг

Традиционные услуги ТфОП. Интеллектуальные услуги ТфОП. Традиционные услуги в сетях передачи данных. Услуги сетей NGN.

#### Раздел 6. Перспективные направления

Пост NGN. Анализ сдвига парадигмы инфокоммуникационных сетей от систем операторского класса к оборудованию пользователя.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.17 Техническая электродинамика**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Техническая электродинамика» является: изучение основных законов теории электромагнитного поля, способов решения системы уравнений Максвелла, исследование явлений, возникающих при распространении электромагнитных волн в свободном пространстве и различных направляющих системах и развитие у студентов качественно нового знания об окружающем мире, позволяющего понимать природу происходящих электромагнитных явлений и давать им объективную оценку.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Техническая электродинамика» Б1.Б.17 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Физика».



---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6)
  - способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - умением осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31)
  - способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования (ПК-32)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение. Источники и векторы электромагнитного поля

Место и назначение дисциплины. Векторы электромагнитного поля. Свободные и связанные заряды. Токи проводимости и переноса. Плотности заряда и тока.

Электромагнитные параметры среды. Классификация сред.

### Раздел 2. Уравнения Максвелла. Граничные условия. Энергетический баланс ЭМП.

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Закон сохранения заряда и уравнение непрерывности. Сторонние источники. Монохроматическое ЭМП. Комплексная диэлектрическая проницаемость среды. Граничные условия для касательных и нормальных составляющих векторов электромагнитного поля для общего случая и на идеально проводящей поверхности. Энергетический баланс ЭМП. Теорема Умова-Пойнтинга.

### Раздел 3. Методы решения уравнений Максвелла

Однородная и неоднородная система уравнений Максвелла. Однородное и неоднородное волновое уравнение. Единственность решения. Скалярный и векторный потенциал.

Внутренняя и внешняя задача. Функция Грина.

### Раздел 4. Излучение электромагнитных волн (ЭМВ).

Элементарные излучатели. Диполь Герца, его ЭМП в ближней и дальней зонах. Волновой характер решения. Диаграмма направленности. Мощность и сопротивление излучения.

### Раздел 5. Плоские волны в однородной изотропной среде.

Понятие о локально плоской волне. Декартова система координат для ее описания.

Плоская волна в среде с потерями. Коэффициент затухания и распространения. Плоская волна в реальном диэлектрике и проводнике. Приближенное граничное условие Леонтовича-Щукина. Поверхностный эффект. Поляризация плоских волн. Наложение плоских волн. Коэффициент отражения, коэффициент бегущей и стоячей волны. Плоская волна в произвольной системе координат. Волновой вектор.

Плоская волна в произвольной системе координат. Волновой вектор.

Плоская волна в произвольной системе координат. Волновой вектор.

### Раздел 6. Волновые явления на границе раздела сред.

Законы Снеллиуса. Коэффициенты отражения и прохождения. Явление полного

внутреннего отражения и его практическое использование. Коэффициенты Френеля для различных поляризаций волны. Угол Брюстера

### Раздел 7. Направляющие системы и направляемые волны.

Типы направляющих систем и направляемых волн. Волны классов Т, Е и Н. Структура и свойства ЭМП в волноводах. Критическая частота. Режимы полей в волноводах. Фазовая и групповая скорости. Прямоугольные волноводы. Решение волновых уравнений для продольных составляющих полей классов Е и Н. Передаваемая мощность и затухание основной волны. Элементы возбуждения, выбор размеров поперечного сечения, структура полей высших типов. Круглый волновод, структура полей, применение ряда волн в технике связи. Коаксиальный волновод, структура поля волны класса Т, условие одноволнового режима, волновое сопротивление, использование в технике связи. Полосковые линии, структура поля, выбор поперечных размеров. Микрополосковые линии. Линии передачи оптического диапазона – световоды. Затухание волн в световодах. Дисперсионные искажения.

### Раздел 8. Объемные резонаторы

Волноводные резонаторы. Стоячая волна в волноводе и ее структура. Коаксиальный и полосковый резонаторы с укорачивающей емкостью. Возбуждение резонаторов. Частотная характеристика, нагруженная, собственная и внешняя добротности.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.Б.18 Метрология и техническое регулирование***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Метрология и техническое регулирование» является:  
изучение основ метрологии и технического регулирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Метрология и техническое регулирование» Б1.Б.18 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Метрология и техническое регулирование» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) (ОПК-5)
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6)
- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-29)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения в области метрологии, обеспечение единства измерений, технического регулирования, стандартизации и сертификации.

Введение в дисциплину. Определение терминов: метрология, техническое регулирование, стандартизация, подтверждение соответствия, сертификация. Значение этих областей знания при разработке, производстве и эксплуатации телекоммуникационного оборудования и средств измерений.

### Раздел 2. Основные принципы технического регулирования. Отечественная, международная и межгосударственная стандартизация. Подтверждение соответствия и сертификация.

Правовые основы технического регулирования. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов. Отечественная и международная стандартизация в измерениях и технологических процессах. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, в развитии научно-технического и экономического сотрудничества. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Правовые основы, системы, схемы и этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. Сертификация средств измерений, средств связи, радиоэлектронных средств.

### Раздел 3. Основы метрологии и теории погрешностей. Система СИ. Поверка и калибровка средств измерений.

Основные термины и определения в области метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Система единиц величин СИ. Размерности единиц. Виды средств измерений. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация методов и средств измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности, доверительная вероятность и доверительный интервал. Результат измерения и его погрешность. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Правила представления результатов измерений. Понятие неопределенности результата измерений.

### Раздел 4. Преобразование информации в цифровых средствах измерений.

Преобразование информации в цифровых средствах измерений. Операции дискретизации, квантования и кодирования и их погрешности. Обобщенная структурная схема цифрового измерительного прибора.

Раздел 5. Цифровые измерения частоты, периода, интервалов времени, фазового сдвига и группового времени прохождения. Практические примеры таких измерений при проектировании и технологии производства радиоэлектронных средств.

Методы цифровых измерений частотно-временных параметров сигналов: частоты, периода, интервалов времени, отношения частот. Структурные схемы электронно-счетных частотомеров. Опорные генераторы. Источники погрешностей и их нормирование. Методы расширения частотного диапазона. Методы измерения фазового сдвига и группового времени прохождения. Фазовые детекторы. Цифровые фазометры импульсного типа. Компенсационные фазометры. Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, метрологические характеристики. Практические примеры измерений частотно-временных параметров сигналов при разработке и анализе сетей связи и систем коммутации.

Раздел 6. АЦП «напряжение-код»

АЦП «напряжение-код». Основные нормируемые метрологические характеристики. Методы аналого-цифрового преобразования напряжения в код: время-импульсный, частотно-импульсный, кодоимпульсный, параллельного преобразования, «сигма-дельта АЦП». Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, Сопоставление метрологических характеристик и областей применения АЦП различных типов. Контроль условий проведения измерений. Измерение неэлектрических величин - температуры, давления, влажности.

Раздел 7. Измерительные преобразователи переменного напряжения и тока. Вольтметры и анализаторы спектра.

Количественные характеристики переменного напряжения и тока. Влияние параметров входных цепей вольтметров и амперметров на погрешность измерения. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное: средневыврямленного и среднеквадратического значений, пиковые детекторы. Правило градуировки. «Открытые» и «закрытые» входы приборов. Математические модели вольтметров и амперметров. Влияние формы сигнала на показания приборов. Особенности измерения напряжения на высоких частотах. Типовые структурные схемы вольтметров и анализаторов спектра.

Раздел 8. Генераторы измерительных сигналов. Измерение нелинейных искажений.

Генераторы измерительных сигналов. Основные нормируемые метрологические характеристики. Аналоговые и цифровые методы формирования измерительных сигналов. Синтезаторы частот. Использование измерительных сигналов при исследовании характеристик радиоприемных и радиопередающих устройств. Измерение нелинейных искажений.

Раздел 9. Аналоговые и цифровые осциллографы.

Наблюдение, измерение и исследование формы электрических сигналов. Классификация осциллографов. Аналоговые осциллографы, типовая структурная схема, метрологические характеристики. Генераторы линейной развертки (непрерывной, ждущей, задержанной). Режим внешней развертки. Осциллографические измерения. Цифровые осциллографы, структурная схема, принципы работы, метрологические характеристики, преимущества по сравнению с аналоговыми осциллографами.

Раздел 10. Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы. Контроль условий проведения измерений (температура, давление, влажность).

Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений - основные направления. Стандартизованные интерфейсы измерительных систем. Интерфейс МЭК 625 и его модификации (GP-IB, HP-IB, IEEE-488). «Виртуальные» средства измерений.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.19 Цифровая обработка сигналов**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является приобретение базовых знаний и навыков в области цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» Б1.Б.19 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Общая теория связи»; «Теория электрических цепей».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
- способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в ЦОС

Основные типы сигналов. Нормирование времени. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот. Обобщенная схема ЦОС

#### Раздел 2. Математическое описание ЛДС во временной области

Определение и свойства ЛДС. Импульсная характеристика (ИХ). Формула свертки.

Разностное уравнение (РУ). Рекурсивные и нерекурсивные ЛДС. КИХ и БИХ ЛДС.

Определение и первый критерий устойчивости ЛДС

Раздел 3. Математическое описание ЛДС в z-области

Определение и свойства Z-преобразования. Соотношение между p- и z-плоскостями.

Вычисление обратного Z-преобразования. Передаточная функция и ее разновидности. Связь с РУ. Второй критерий устойчивости

Раздел 4. Математическое описание ЛДС в частотной области

Частотная характеристика. Связь с передаточной функцией. АЧХ, ФЧХ и их свойства. Расчет и анализ АЧХ и ФЧХ

Раздел 5. Структуры ЛДС

Определение структуры. Связь с видом передаточной функции. Основные разновидности структур

Раздел 6. Цифровые фильтры (ЦФ)

Определение и классификация ЦФ. Этапы проектирования. Задание требований к АЧХ. КИХ-фильтры с линейной ФЧХ. Синтез КИХ-фильтров: метод окон; метод наилучшей равномерной (чебышевской) аппроксимации. Синтез БИХ-фильтров: метод инвариантности ИХ; метод билинейного Z-преобразования. Анализ характеристик КИХ- и БИХ-фильтров

Раздел 7. Описание дискретных сигналов в частотной области

Спектральная плотность и ее свойства. Связь спектральных плотностей дискретного и аналогового сигналов. Операции со спектральной плотностью

Раздел 8. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ)

ДПФ периодических и конечных последовательностей. Свойства ДПФ

Раздел 9. Быстрое преобразование Фурье (БПФ)

Оценка вычислительной сложности ДПФ. Алгоритм БПФ Кули-Тьюки. Оценка вычислительной сложности БПФ. Начальные условия БПФ. Начальные условия БПФ. Быстрое вычисление ОДПФ

Раздел 10. Эффекты квантования в цифровых системах с фиксированной точкой

Источники ошибок квантования. Эффекты квантования: шум АЦП; собственный шум цифровой системы; ошибки квантования коэффициентов передаточной функции; ошибки переполнения сумматоров

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.20 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» является:

изучение основных принципов преобразования электрической энергии, используемых при создании устройств гарантированного и бесперебойного электропитания инфокоммуникационных систем.

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» Б1.Б.20 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Схемотехника»; «Теория электрических цепей»; «Электроника».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
  - умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
  - способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13)
  - умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
  - способностью применять современные методы обслуживания и ремонта (ПК-30)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Основные понятия и определения системы электропитания и их функциональные элементы

### Раздел 2. Трансформаторы

Общие сведения о трансформаторах. Режимы работы трансформаторов. Рабочие характеристики и показатели качества трансформаторов. Трехфазные трансформаторы  
Основные понятия и определения системы электропитания и их функциональные элементы

### Раздел 3. Выпрямительные устройства

Общие сведения о выпрямительных устройствах. Основы теории выпрямления. Работа ВУ на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки. Управляемые выпрямители

### Раздел 4. Пассивные сглаживающие фильтры

Назначение, структурная схема, признаки классификации СФ. Показатели качества СФ. Принципы расчета  
Общие сведения о выпрямительных устройствах. Основы теории выпрямления. Работа ВУ на активно-индуктивную и активно-емкостную нагрузки.

Управляемые выпрямители

Раздел 5. Полупроводниковые преобразователи постоянного напряжения

Назначение преобразователей постоянного напряжения. Принцип преобразования одного постоянного напряжения в другое. Классификация, показатели качества и области применения ППН. Анализ основных схем транзисторных инверторов

Раздел 6. Стабилизаторы напряжения и тока

Общие сведения о стабилизаторах. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения и тока с непрерывным регулированием (НСН). Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с импульсным регулированием (ИСН).

Стабилизаторы переменного напряжения и тока. Назначение преобразователей постоянного напряжения. Принцип преобразования одного постоянного напряжения в другое. Классификация, показатели качества и области применения ППН. Анализ основных схем транзисторных инверторов

Раздел 7. Источники бесперебойного питания

Общие сведения об ИБП, классификация. Основные схемные решения.

Раздел 8. Источники электроснабжения

Основные требования, предъявляемые к источникам электроснабжения. Классификация источников электроснабжения

Раздел 9. Химические источники тока

Классификация ХИТ. Кислотные / свинцовые / и щелочные аккумуляторы. Показатели качества ХИТ. Устройство, основные характеристики, расчет режимов работы. Основные требования, предъявляемые к источникам электроснабжения. Классификация источников электроснабжения

Раздел 10. СЭП телекоммуникационных систем

Назначение и классификация СЭП. Построение модульных ЭПУ с бестрансформаторным входом. Выбор частоты преобразования. Повышение надежности СЭП.

Раздел 11. заключение

Направления развития СЭП.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

**Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является:

формирование профессиональной культуры безопасности, предполагающей готовность и способность выпускника использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций.



---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б1.Б.21 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
  - умением составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части (ПК-33)
  - способностью организовывать типовые мероприятия по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды (ПК-34)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные.

Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Понятие техносферы. Критерии и параметры безопасности техносферы.

### Раздел 2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, влияние среды на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда

### Раздел 3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов

Понятие вредного и опасного фактора. Классификация вредных и опасных факторов антропогенного и техногенного происхождения. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания, их источников. Воздействие основных вредных и опасных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни. Методы защиты от вредных и опасных факторов. Общая характеристика и классификация защитных средств.

### Раздел 4. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Характеристика поражающих

факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Техногенные аварии, их особенности и поражающие факторы. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Терроризм и террористические действия. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи. Вызов скорой медицинской помощи, других специальных служб. Мероприятия первой медицинской помощи. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

#### Раздел 5. Правовые основы безопасности жизнедеятельности

Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующих вопросы охраны труда, промышленной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, гражданской обороны. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов. Страхование рисков: страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, социальное страхование. Органы государственного управления безопасностью, органы надзора и контроля за безопасностью. Системы РСЧС и гражданской обороны.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### **Б1.Б.22 Экономика отрасли**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экономика отрасли» является: формирование у студентов представления об экономике отрасли, а также теоретических знаний экономических законов, системы экономических показателей и методов их расчетов, используемых в бизнесе

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Экономика отрасли» Б1.Б.22 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень

знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Введение в профессию».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11)
- способностью организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов (ПК-27)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Социально - экономическая характеристика отрасли «Связь»

Понятие отрасли экономики. Отраслевые особенности связи. Структура связи.

Подотрасли связи, характеристика и особенности. Федеральная связь РФ. Характеристика конкуренции в различных сегментах телекоммуникационного рынка

##### Раздел 2. Организация управления и регулирования связью и инфокоммуникациями РФ

Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ. Законодательная и нормативно-правовая база государственного регулирования инфокоммуникаций

##### Раздел 3. Организационно-экономические основы обеспечения качества связи

Алгоритм создания системы менеджмента качества организации. Лицензирование и сертификация СМК, оборудования и услуг

##### Раздел 4. Ресурсы отрасли «Связь»

Состав производственных ресурсов отрасли. Трудовые ресурсы отрасли и их регулирование. Сущность и формы оплаты труда в связи

##### Раздел 5. Экономическая сущность, классификация производственных фондов

Методы оценки основных производственных фондов. Износ основных производственных фондов. Амортизация основных производственных фондов. Натуральные показатели использования основных фондов и производственных мощностей связи. Стоимостные показатели использования основных фондов. Экономическая характеристика и состав оборотных средств

##### Раздел 6. Ресурс нумерации и радиочастотный ресурс

Определение ресурса нумерации и радиочастотного ресурса. Их регулирование.

##### Раздел 7. Себестоимость услуг связи

Сущность себестоимости, ее калькуляция. Классификация расходов на производство и реализацию услуг. Себестоимость производства услуг связи и методика ее определения

##### Раздел 8. Система ценообразования в связи

Характеристика и классификация тарифов на инфокоммуникационные услуги

Раздел 9. Оценка конечных результатов деятельности организаций связи  
Методика определения прибыли от инфокоммуникационных услуг. Показатели рентабельности. Оценка эффективности инвестиций

Раздел 10. Инновации в отрасли инфокоммуникаций

Исследование процессов формирования инфокоммуникационных услуг. Развитие инновационных технологий и услуг мобильной связи. Инновационные бизнес-модели мобильной связи. Бизнес-модели на рынке контентных услуг. Виртуальные организации. Бизнес-модель оператора виртуальной сети

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.Б.23 Физическая культура и спорт***

---

Цели освоения дисциплины

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

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая культура и спорт» Б1.Б.23 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

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

---

Содержание дисциплины

Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

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. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

Раздел 2. Базовый комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития основных физических качеств. Совершенствование координационных способностей.

Раздел 3. Комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития выносливости, силы, ловкости, быстроты, гибкости. Использование подвижных спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части**

### ***Б1.В.01 Введение в профессию***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является: введение студентов в изучение методов формирования и преобразования цифровых телевизионных сигналов в системах цифрового телерадиовещания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в профессию» Б1.В.01 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Введение в профессию» опирается на знания дисциплин(ы) .

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Аналоговое телевидение.

ТВ система. Аналоговый ТВ сигнал

Раздел 2. Цифровое представление аналоговых ТВ сигналов.

Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании. Примеры и параметры дискретизации

Раздел 3. Перспективы развития систем цифрового телерадиовещания

Системы цифрового ТВ вещания высокой и сверхвысокой четкости.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### ***Б1.В.02 История связи***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «История связи» является:  
изучение возникновения и развития мировой и отечественной связи (почты, телеграфа, телефона, радио, телевидения, интернета).

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «История связи» Б1.В.02 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «История связи» опирается на знания дисциплин(ы) «История».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
  - готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Зарождение средств связи.

Выделение человека из животного мира. Первая информационная революция. Язык как средство связи. Звуковые средства связи. Визуальные средства связи.

### Раздел 2. Возникновение и развитие почты.

Переход от присваивающего хозяйства к производящему – формирование аграрных обществ. Появление письменности как вторая информационная революция. Основные этапы развития письменности. Зарождение почты в Древнем мире. Почта в Западной Европе до конца XVIII в. Почта в России до середины XIX в. Промышленный переворот и его влияние на развитие почты. Почта в эпоху индустриализации

### Раздел 3. Виды телеграфной связи и основные этапы ее развития.

Зарождение и развитие механического телеграфа. Предпосылки создания электрического телеграфа. Совершенствование электромагнитного телеграфа (Зёммеринг, Шиллинг, Уитстон, Кук, Морзе, Д.Юз). Распространение телеграфа как средства связи. Совершенствование телеграфа – появление многократного и частотного, многоканального телеграфирования

### Раздел 4. Возникновение, распространение и совершенствование телефонной связи.

Изобретение телефона (Ч. Пейдж, И.Ф. Рейс, Э. Грей, А. Белл). Совершенствование микрофона. Создание и развитие телефонной коммутации. Распространение телефонной связи. Борьба с помехами - подготовка цифровой революции. Оптико-волоконная связь.

### Раздел 5. Изобретение радио, освоение радиоэфира и основные виды радиосвязи.

Изобретение радио: А.С. Попов или Г. Маркони? Освоение радиоэфира. Изобретение и совершенствование электронной лампы. Возникновение и развитие радиовещания. Возникновение и развитие радиолокации. Спутниковая связь. Изобретение и развитие мобильной связи.

### Раздел 6. Создание и совершенствование телевидения.

Первые опыты передачи изображения на расстояние. Изобретение Александра Бейна. Создание фототелеграфа. У истоков телевидения: от Артура Корна к Борису Розингу. Создание электромеханического телевидения. Изобретение электронного телевидения. Переход от черно-белого к цветному телевидению. Телевидение на современном этапе.

### Раздел 7. Изобретение компьютера и создание интернета.

Простейшие механические счетные устройства. Счетные машины Б. Паскаля и Г.В. Лейбница. Первые электро-механические счетные машины. Электромеханические счетные машины Г. Эйкена и К. Цузе. Изобретение первой ЭВМ. Пять поколений компьютера. Советские ЭВМ. Изобретение и совершенствование Интернета. Итоги третьей информационной революции.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### **Б1.В.03 Линейная алгебра и геометрия**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» является: формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Линейная алгебра и геометрия» Б1.В.03 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
  - умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Комплексные числа

Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Модуль и аргумент. Особенности применения тригонометрической и показательной форм комплексного



числа. Основная теорема алгебры. Извлечение корня из комплексного числа. Обзор элементарных функций комплексного переменного.

#### Раздел 2. Алгебра матриц

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Собственные числа

#### Раздел 3. Определители

Методы вычисления определителей, их свойства. Минор.

#### Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Решение систем методом Гаусса. Теоремы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.

Особенности решения однородных систем

#### Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Линейные геометрические объекты и работа с ними. Кривые и поверхности второго порядка. Использование квадратичных форм.

#### Раздел 6. Линейное пространство произвольной размерности. Линейные операторы

Понятие линейного пространства произвольной размерности. Линейный оператор и его свойства.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.04 Дискретная математика**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика» является: формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Дискретная математика» Б1.В.04 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Дискретная математика» опирается на знания дисциплин(ы) «Линейная алгебра и геометрия».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Множества и операции над ними.

Множества и операции над ними. Отношения и функции. Высказывания.

Раздел 2. Булевы функции.

Булевы функции. Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций.

Раздел 3. Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций.

Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций

Раздел 4. Комбинаторика

Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные схемы.

Производящие функции

Раздел 5. Теории графов.

Основные понятия и определения теории графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.

Раздел 6. Транспортные сети.

Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети

Раздел 7. Алгоритмы.

Понятия конечных автоматов. Основы теории решеток

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.05 Теория вероятностей и математическая статистика***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая

статистика» является:

формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области высшей математики, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.В.05 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» опирается на знания дисциплин(ы) «Линейная алгебра и геометрия»; «Математика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Случайные события

Основные понятия теории вероятностей. События. Вероятность события. Статистический подход к описанию случайных явлений. Непосредственное определение вероятностей. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, теорема гипотез (формула Байеса). Последовательность независимых испытаний. Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

### Раздел 2. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Моменты второго порядка. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Одномерное нормальное распределение.

### Раздел 3. Многомерные случайные величины

Системы случайных величин (случайные векторы). Функция распределения. Условные

законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон на плоскости. Вероятность попадания в область произвольной формы.

#### Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей

Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема

#### Раздел 5. Цепи Маркова

Основные понятия теории случайных процессов. Марковские процессы. Свойства и вероятные характеристики

#### Раздел 6. Математическая статистика

Основные задачи математической статистики. Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Обработка опытов. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Выравнивание статистических рядов. Критерии согласия (Пирсона, Фишера, Колмогорова, Стьюдента).

#### Раздел 7. Методы изучения статистических зависимостей

Понятие корреляции. Оценки тесноты связи. Регрессионный анализ. Статистический анализ моделей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.В.06 Физика (спецглавы)**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика (спецглавы)» является: фундаментальная подготовка студентов по физике, как средство общего когнитивного развития человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию различных средств связи и как база для изучения специальных дисциплин; формирование навыков использования основных законов дисциплины к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов научного мировоззрения, умения анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью. Актуальность изучения учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы обусловлена необходимостью освоения студентами основных законов оптики и квантовой физики, освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные, профессиональные и

общенаучные компетенции будущего специалиста.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика (спецглавы)» Б1.В.08 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Физика (спецглавы)» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Оптика

Законы геометрической оптики. Поляризация. Интерференция. Дифракция. Дисперсия.

Раздел 2. Квантовая физика

Тепловое излучение. Фотоны. Фотоэффект. Световое давление. Атом Бора. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера (общие свойства и конкретные ситуации).

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.07 Физические основы электроники**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Физические основы электроники» является:

формирование фундамента подготовки будущих бакалавров в области элементной базы радиоэлектронной аппаратуры и создание необходимой основы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Физические основы электроники» Б1.В.07 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Физические основы электроники» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика»; «Теория электрических цепей»; «Физика».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
  - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
  - умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводников

Собственный и примесные полупроводники. Энергетические диаграммы полупроводников. Равновесные концентрации подвижных носителей заряда в полупроводниках. Электронейтральность однородного полупроводника. Неравновесное состояние полупроводника. Дрейфовый и диффузионный токи. Уравнения непрерывности и диффузии. Дефекты структуры полупроводников. Явления на поверхности полупроводников. Полупроводники с неравномерным распределением примеси.

#### Раздел 2. Контактные явления

Электрические контакты в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Физические процессы в электронно-дырочном переходе в состоянии равновесия. Основные параметры перехода. Физические процессы в электронно-дырочном переходе при подаче внешнего

напряжения. Открытое и закрытое состояние перехода. Вольтамперная характеристика идеализированного перехода. Вольтамперная характеристика реального перехода (полупроводникового диода). Влияние температуры на вольтамперную характеристику перехода. Емкости электронно-дырочного перехода. Математические модели и эквивалентные схемы полу-проводникового диода. Особенности гетероперехода. Выпрямляющий и омический контакты металл-полу-проводник. Диод Шоттки. Физические процессы в структуре металл-диэлектрик-полупроводник. Эффект поля.

### Раздел 3. Физические процессы в биполярном транзисторе

Общие сведения о биполярном транзисторе. Взаимодействие близко расположенных переходов. Коэффициенты передачи токов. Активный режим работы биполярного транзистора. Усиление электрических сигналов. Режимы насыщения и отсечки. Электронный ключ на биполярном транзисторе. Нелинейные модели Эберса-Молла. Статические характеристики биполярного транзистора. Влияние температуры на работу биполярного транзистора. Пробой биполярного транзистора. Динамический и импульсный режимы работы биполярного транзистора. Дрейфовый и гетеропереходный транзисторы.

### Раздел 4. Физические процессы в полевых транзисторах

Общие сведения о полевых транзисторах. Линейный режим работы полевых транзисторов. Режим насыщения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Влияние температуры на работу полевых транзисторов. Математические модели и эквивалентные схемы полевых транзисторов. Динамический и импульсный режимы работы полевых транзисторов. НЕМТ-транзистор. Оптоэлектронные приборы.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***Б1.В.08 Основы защиты информации в телекоммуникационных системах***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы защиты информации в телекоммуникационных системах» является:

знакомство с основными угрозами и основами защиты информации, ознакомление со стандартами в сфере защиты информации.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы защиты информации в телекоммуникационных системах» Б1.В.08 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины

«Основы защиты информации в телекоммуникационных системах» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика и основы алгоритмизации».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)

---

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение

Концепции информационной безопасности. Основные угрозы информации. Основные направления обеспечения информационной безопасности. Классификация средств, инженерно-техническая защита.

#### Раздел 2. Симметричные криптосистемы

Развитие криптографии. Блочные шифры. Алгоритм DES. Стандарт IEEE 802.11. Угрозы, связанные с использованием беспроводных сетей. Основные системы блочного и потокового шифрования. Основы криптоанализа.

#### Раздел 3. Ассиметричное шифрование

Основы систем с открытым ключом, алгоритм RSA. Цифровая подпись. Управление ключами. Проверка подлинности.

#### Раздел 4. Стеганография

Основные термины и определения. Скрытая передача и хранение данных. Типичные примеры стегосистем. Классификация основных методов атак на стегосистемы.

#### Раздел 5. Технологии аутентификации

Классификация методов идентификации и аутентификации. Электронные ключи. Системы радиочастотной идентификации. Использование магнитных карт и штрих кодов. Использование биометрической информации. Использование паролей. Сравнение различных технологий.

#### Раздел 6. СКУД

Элементы СКУД. Классификация идентификаторов. Основные типы видеисточников информации. Структура цифровой системы видеонаблюдения.

#### Раздел 7. Безопасность компьютерных систем

Классификация компьютерных систем. Угрозы безопасности информации в компьютерных системах. Несанкционированный доступ к информации. Базовый принцип обеспечения безопасности. Правовое регулирование в области информационной безопасности. Защита информации в сетях от несанкционированного доступа.



## Раздел 8. Проблемы безопасности операционных систем

Сетевая операционная система. Политика безопасности. Управление доступом. Аутентификация и авторизация. Требования, предъявляемые к сетевым операционным системам. Основы информационной безопасности операционных систем (Windows, UNIX).

## Раздел 9. Компьютерные вирусы

Классификация компьютерных вирусов. Примеры компьютерных вирусов, признаки заражения. Классификация антивирусов.

## Раздел 10. Анализ информационной безопасности сети предприятия

Планирование анализа сетевой безопасности. Многоуровневая защита. Типы анализа безопасности. Сканирование уязвимостей. Противодействие информационной разведке. Противодействие атакам на отказ в обслуживании. Анализ сетевого трафика.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.09 Кросс-платформенное программирование***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Кроссплатформенное программирование» является:

изучение технологий и возможностей кроссплатформенного программирования. Дается определение кроссплатформенного программирования и кроссплатформенного программного обеспечения. Рассматриваются варианты кроссплатформенности на уровне компиляции и на уровне выполнения, дается обзор необходимых инструментальных сред программирования и методики разработки кроссплатформенного программного обеспечения на основе языка Java, а также некоторых распространенных кроссплатформенных библиотек. Выявляются достоинства и недостатки такого подхода к разработке программ и сравниваются различные способы обеспечения кроссплатформенности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Кроссплатформенное программирование» Б1.В.09 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Кроссплатформенное программирование» опирается на знания дисциплин(ы) «Дискретная математика»; «Информатика и основы алгоритмизации»; «Основы защиты

информации в телекоммуникационных системах».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
  - способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в кроссплатформенное программирование

Базовые определения. Принятая терминология. Кроссплатформенные среды разработки. Интегрированная среда разработки

### Раздел 2. Переменные и типы данных

Алфавит языка. Идентификаторы. Знаки операций. Выражения. Константы. Типы данных. Прimitивные типы данных. Объявление и инициализация переменных. Строки. Инициализация строк. Функции работы со строками

### Раздел 3. Этапы разработки java-приложений

Технологии java. JDK, SRE, JVM, Javac. Запуск javaприложений. Пакеты

### Раздел 4. Ввод-вывод данных

Организация ввода-вывода данных. Консольный ввод-вывод: средства ввода данных, средства вывода данных. Файловый ввод-вывод. Алгоритм вывода данных в файл. Алгоритм ввода данных из файла. Функции ввода-вывода

### Раздел 5. Операторы и функции

Объявление и определение функций. Параметры функции. Возвращаемое значение функции. Глобальные и локальные переменные. Вызов функции. Структура про-граммы. Операторы циклов

### Раздел 6. Массивы

Типы массивов. Объявление массива, инициализация и обращение к элементам массива. Ссылки

### Раздел 7. Объектно - ориентированное программирование

Классы. Поля и методы класса. Перегрузка методов. Наследование и полиморфизм

### Раздел 8. Обработка исключений

Классы исключений java. Обработка исключений

### Раздел 9. Потоки

Многопоточное программирование

### Раздел 10. Подключаемые библиотеки java

Графический интерфейс приложений. Библиотеки AWT и Swing

Раздел 11. Работа с базами данных

Структура и конфигурирование JDBC, выполнение запросов SQL, выборки строк, транзакции, управление соединением с базой данных

Раздел 12. Классы-оболочки и дженерики

Классы-оболочки и дженерики

Раздел 13. Взаимодействие с Web

Модель OSI, сетевые классы и интерфейсы, сокетные соединения

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

***Б1.В.10 Математические методы теории сетей связи и передачи данных***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Математические методы теории сетей связи и передачи данных» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение современных математических методов теории сетей связи и передачи данных.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математические методы теории сетей связи и передачи данных» Б1.В.10 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Математические методы теории сетей связи и передачи данных» опирается на знания дисциплин(ы) «Дискретная математика»; «Математика»; «Общая теория связи»; «Общая теория связи»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)

- знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПСК-9)
- знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Математическое моделирование

Основные понятия и определения. Математические модели: классификация и их особенности.

##### Раздел 2. Математическое описание сигналов и помех

Операторные уравнения, описывающие работу систем связи. Множества сигналов. Метрические пространства. Линейные пространства. Теория линейного разделения сигналов.

##### Раздел 3. Представление сигналов

Динамическое представление сигналов. Обобщённые ряды Фурье. Системы базисных Функций. Гармонический анализ и синтез сигналов.

##### Раздел 4. Марковские процессы

Марковские процессы. Уравнение Чепмена-Колмогорова. Нотация Кендалла. Поток. Формула Литтла

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.11 Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» является:

изучение законов распространения радиоволн в природной среде и их влияние на радиосистемы, получение знаний о типах и основных параметрах антенн, связи этих параметров с геометрическими характеристиками антенн и особенностями их использования в радиосистемах разного назначения.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» Б1.В.11 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» опирается на знания дисциплин «Теория электрических цепей»; «Техническая электродинамика»

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-29)
  - способностью применять современные методы обслуживания и ремонта (ПК-30)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Общие характеристики антенн.

Сферическая система координат. Дальняя зона. Диаграмма направленности антенны. Диаграммы направленности в плоскости Е и Н. Ширина диаграммы направленности. Уровни нулевого излучения. Боковые лепестки диаграммы направленности. Коэффициент направленного действия, коэффициент усиления антенны, коэффициент полезного действия. .

#### Раздел 2. Симметричный вибратор.

Эквивалентная схема симметричного вибратора. Распределение тока по плечам симметричного вибратора. Поле излучения в дальней зоне. Диаграмма направленности. Влияние соотношения длины волны и длины плеча на характеристики направленности. Мощность излучения и сопротивление излучения. Входное сопротивление симметричного вибратора. Настройка в резонанс и укорочение. Действующая длина симметричного вибратора.

#### Раздел 3. Несимметричный вибратор.

Метод зеркальных изображений. Характеристики направленности и входное сопротивление. Несимметричный вибратор с верхней нагрузкой. Синфазная антенна

#### Раздел 4. Щелевая антенна.

Физическая модель щелевой антенны. Принцип перестановочной двойственности. Поле щелевой антенны в дальней зоне. Сопротивление излучения щелевой антенны. Формирование однонаправленного излучения. Волноводно -щелевые антенны.

#### Раздел 5. Питание антенн.

Виды фидерных линий и их основные характеристики. Согласование фидерной линии и антенны. Коэффициент отражения, коэффициент стоячей волны. Четвертьволновый трансформатор. Широкополосное согласование с помощью биномиального и

Чебышевского переходов. Питание симметричного вибратора. Симметрирование питания. Практические схемы питания. Петлевой вибратор, Вибратор с шунтовым питанием.

#### Раздел 6. Вибраторные антенны.

Создание однонаправленного излучения системой двух вибраторов. Рефлекторы и директоры. Антенна «Волновой канал», логопериодическая антенна. Взаимное влияние элементов вибраторных антенн. Метод наведенных ЭДС. Взаимные и наведенные сопротивления

#### Раздел 7. Антенны мобильных устройств систем подвижной связи.

Требование к диаграмме направленности антенн мобильных устройств. «Электрически малые» антенны и их основные характеристики. Инверсные L-образные и F-образные антенны. Антенны в микрополосковом исполнении. Планарная инверсная F-образная антенна (PIFA). Резонаторные антенны. Фрактальные антенны.

#### Раздел 8. Фазированные антенные решетки.

Метод создания антенн с узкими диаграммами направленности. Диаграмма направленности фазированной решетки из симметричных вибраторов в плоскости E и H. Множитель системы вибраторов. Ширина диаграммы направленности, направления нулевого излучения. Боковые лепестки, их уровень и направление. Влияние на диаграмму направленности расстояния между элементами и вида диаграммы направленности элемента. Управление направлением главного максимума диаграммы направленности. Линейное, квадратичное и кубичное фазовое распределение закон. Влияние амплитудного распределения на диаграмму направленности Антенные решетки с частотным сканированием. Цилиндрические антенные решетки. Особенности формирования их диаграмм направленности.

#### Раздел 9. Антенны базовых станций мобильных систем связи.

Требование к диаграмме направленности антенн базовых станций. Примеры практической реализации панельных антенн. Управление диаграммой направленности в вертикальной плоскости. Принципы построения «smart» -антенн. Управление диаграммой направленности в горизонтальной плоскости. Парциальные диаграммы направленности. Диаграммообразующие схемы.

#### Раздел 10. Апертурные антенны.

Излучающая прямоугольная поверхность. Амплитудное и фазовое распределение. Излучение круглой плоской поверхности. Влияние амплитудного и фазового распределения на диаграмму направленности излучающей прямоугольной поверхности. Излучение из открытого конца волновода. Рупорные антенны. Влияние фазового распределения в раскрыве рупора на его диаграмму направленности. Идеальный рупор.

#### Раздел 11. Зеркальная параболическая антенна

Зеркальные антенны, основные геометрические параметры однозеркальных антенн, направленные свойства, профили зеркал. Типы облучателей, способы устранения реакции зеркала на облучатель. Двухзеркальные антенны, методика расчёта. Область применения. Линзовые антенны, геометрические параметры, направленные свойства

#### Раздел 12. Антенна в режиме приема.

Настройка приемной антенны. Влияние согласования с питающей линией на принятую мощность. Эффективная площадь приемной антенны и ее связь с коэффициентом усиления антенны.

#### Раздел 13. Распространение радиоволн в свободном пространстве

Уравнение идеальной радиолинии. Учет рассеяния. Множитель ослабления. Зоны Френеля. Размеры области, существенной для распространения радиоволн.

#### Раздел 14. Распространение радиоволн над плоской земной поверхностью

Отражательная трактовка влияния земли. Приближенные граничные условия Леонтовича

- Шукина. Случай высокоподнятых антенн. Размеры области, существенной для отражения от земной поверхности. Интерференционная формула. Область осцилляций и монотонного изменения напряженности электрического поля. Приближения для интерференционного множителя. Квадратичная формула Введенского.

#### Раздел 15. Учет сферичности земной поверхности.

Расстояние прямой видимости. Приведенные высоты антенн в интерференционной формуле. Учет рассеяния, обусловленного сферичностью земли. Зоны освещенности, полутени и тени. Дифракционные формулы Фока. Распространение радиоволн над гладкой земной поверхностью при низкорасположенных антеннах. Формула Шулейкина - Ван-дер-Поля.

#### Раздел 16. Распространение тропосферных радиоволн.

Состав и параметры тропосферы. Вертикальный профиль индекса преломления тропосферы. Явление тропосферной рефракции, виды рефракции, её учёт при расчёте напряжённости поля. Эквивалентный радиус Земли.

#### Раздел 17. Распространение ионосферных волн.

Основные параметры ионосферы. Регулярные слои электрической концентрации в ионосфере. Условия отражения радиоволн от ионосферы. Максимально применимая и критическая частоты.

#### Раздел 18. Космические линии связи

Особенности распространения радиоволн в космических линиях связи. Потери в атмосфере. Особенности траектории распространяющейся волны. Дисперсионные искажения сигнала. Учет эффекта Доплера.

#### Раздел 19. Потери на фиксированных радиопутьях.

Потери радиоволн в приземном слое атмосферы. Потери, вызванные растительностью. Потери в стенах зданий. Дифракционные потери. Учет дифракции на плоском экране, клине и цилиндре. Учет дифракционных потерь на фиксированных трассах. Учет многолучевости.

#### Раздел 20. Модель канала мобильной связи

Аналитическое представление сигнала, принимаемого на линии мобильной связи. Учет влияния отражения от препятствий, рассеяния на неоднородностях, доплеровского сдвига частоты. Математическая модель канала связи. Моделирование потерь на трассе мобильной связи. Модель Окамура -Хата. Выбор модели и ее калибровка. Влияние характеристик канала на передачу сообщений с различной шириной спектра.

#### Раздел 21. Замирания в канале мобильной связи.

Физические причины для возникновения замираний в каналах мобильной связи. Быстрые и медленные замирания. Разнесенный прием для борьбы с замираниями. Варианты практической реализации разнесения.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.12 Телевидение**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Телевидение» является:  
изучение методов формирования, передачи, воспроизведения и коррекции изображений в ТВ технологиях.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Телевидение» Б1.В.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Телевидение» опирается на знания дисциплин(ы) «Введение в профессию».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
  - умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
  - умением осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31)
  - умением составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части (ПК-33)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Стандарты и нормативные документы в области аналогового телевидения  
Особенности восприятия ТВ изображений зрительной системой, основные понятия ТВ. ГОСТ 7845-92. Восприятие цвета, основы ТВ колориметрии..

Раздел 2. Физические основы телевидения

Развертка и синхронизация. ПТВС, ССП, СГИ, амплитудные, временные и частотные параметры ТВ сигнала.

Раздел 3. Огибающая спектра телевизионного сигнала и его структура.

Формирование и передача яркостного и цветоразностных сигналов. Структурная схема цветной телевизионной системы.

Раздел 4. Преобразование свет-сигнал Передающие ТВ камеры.

Методы формирования ТВ сигналов в видеотракте Матрицы ПЗС и КМОП. Искажения ТВ сигналов и их коррекция



Раздел 5. Преобразование сигнал-свет, воспроизведение ТВ изображений  
Воспроизведение ТВ изображения. Плоскопанельные ТВ устройства.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.В.13 Электроакустика и звуковое вещание**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание» является:

Освоение студентами вопросов преобразования акустических сигналов в электрические (аналоговые и цифровые), распространения звука в помещениях и открытых пространствах, восприятия акустических сигналов со сложными амплитудно-частотными спектрами, современных методов консервации, воспроизведения, контроля и измерения параметров качества в звуковом вещании с использованием компьютерных технологий.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электроакустика и звуковое вещание» Б1.В.13 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Электроакустика и звуковое вещание» опирается на знания дисциплин(ы) «Теоретические основы передачи, приема и излучения звуковых колебаний»; «Теория электрических цепей»; «Технологии программирования»; «Цифровая обработка сигналов».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-14)
- умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-29)

- способностью передачи слушателям большого объёма общественно-политических, культурных данных, сервисной информации, звукового сопровождения на разных языках, прогноза погоды и дорожной обстановки, справочной и бизнес информации (ПСК-29)  
- готовность применения новых звуковых форматов, начиная от обычного стереофонического до многоканального пространственного звука систем -Dolby Surround, Dolby Pro Logic, Dolby Digital (ПСК-30)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Организация и структура систем вещания

Организация и структура систем вещания. Социальное значение звукового вещания в России. Краткий обзор исторических этапов развития вещания в России. Структурная схема вещательных систем. Виды вещания, каналы и тракты, вещание по радио, интернет и проводным сетям. Нормативные документы. Предпочтительные глобальные параметры качества. Рекомендации J21, J22, J23, ГОСТ Р 52742 - 2007. Электроакустические преобразователи, их типы. Метод электромеханических аналогий, как основа проектирования и разработки преобразователей. Микрофоны (технические характеристики и основные типы: электродинамические катушечные, ленточные, конденсаторные, электретные, электромагнитные, пьезо). Ларингофоны. Головки громкоговорителей (технические характеристики и основные типы). Групповые излучатели и приёмники. Акустические системы, фазоинверторы. Рупорные громкоговорители. Контрольные громкоговорители. Телефоны. Цифровые технологии в микрофонах и громкоговорителях. Звуковые сигналы, их статические свойства (распределение мгновенных значений и уровней во времени, по частоте; распределение выбросов по длительности; спектры вещательных сигналов). Динамический диапазон сигнала и канала передачи. Пик-фактор. Мощность вещательных сигналов, ее зависимость от динамического диапазона сигнала звукового вещания. Современные методы сокращения избыточности

### Раздел 2. Звуковые сигналы, их статические свойства

Звуковые сигналы, их статические свойства (распределение мгновенных значений и уровней во времени, по частоте; распределение выбросов по длительности; спектры вещательных сигналов). Динамический диапазон сигнала и канала передачи. Пик-фактор. Мощность вещательных сигналов, ее зависимость от динамического диапазона сигнала звукового вещания. Современные методы сокращения избыточности

### Раздел 3. Электроакустические и электромеханические преобразователи

Электроакустические преобразователи, их типы. Метод электромеханических аналогий, как основа проектирования и разработки преобразователей. Микрофоны (технические характеристики и основные типы: электродинамические катушечные, ленточные, конденсаторные, электретные, электромагнитные, пьезо). Ларингофоны. Головки громкоговорителей (технические характеристики и основные типы). Групповые излучатели и приёмники. Акустические системы, фазоинверторы. Рупорные громкоговорители. Контрольные громкоговорители. Телефоны. Цифровые технологии в микрофонах и громкоговорителях. Звуковые сигналы, их статические свойства (распределение мгновенных значений и уровней во времени, по частоте; распределение выбросов по длительности; спектры вещательных сигналов). Динамический диапазон сигнала и канала передачи. Пик-фактор. Мощность вещательных сигналов, ее зависимость от динамического диапазона сигнала звукового вещания. Современные методы сокращения избыточности

### Раздел 4. Озвучение помещений и открытых пространств, радиообслуживание

Озвучение помещений и открытых пространств. Понятность и разборчивость речи. Радиообслуживание. Системы синхронного перевода

#### Раздел 5. Цифровое представление звуковых сигналов

Проблемы цифровой обработки сигналов. Принципы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования вещательных сигналов. Методы кодирования (ИКМ, мгновенное и почти мгновенное кодирование, ДИКМ, кодирование в спектральной области). Форматы цифровых сигналов вещания. Устройства цифровой обработки сигналов: регуляторы тембра, уровня, линии задержки, измерители уровней, ревербераторы

#### Раздел 6. Первичная обработка вещательных сигналов информационного и художественного жанров

Необходимость первичной обработки вещательных сигналов информационного и художественного жанров. Проблемы и методы обработки аналоговых сигналов. Ручная регулировка уровней, динамических диапазонов, частотного распределения. Ручные регуляторы, измерители уровней, звукорежиссерские пульта. Устройства искусственной реверберации. Методы шумопонижения, повышения разборчивости речи, сжатия и расширения динамического диапазона. Устройство компрессоров, экспандеров, ограничителей инерционного действия. Компандерные системы (в том числе цифровые)

#### Раздел 7. Современные методы звукозаписи и консервации программ

Современные методы звукозаписи и консервации про-грамм. Устройство магнитофонов и его электрических трактов. Физическая интерпретация методов аналоговой записи с высокочастотным подмагничиванием. Цифровая магнитная запись. Особенности фотографической записи звука кинофильмов, современные методы звукозаписи, в том числе с использованием лазерной техники. Стандарты записи

#### Раздел 8. Тракт формирования программ

Тракт формирования программ. Аппаратурная реализация устройств организации формирования, консервации про-грамм, первичной обработки, кодирования и контроля вещательных сигналов в радиодомах и телецентрах. Формирование стереофонических программ. Методы и технологии (в том числе компьютерные). Пакеты программ для автоматизации радиовещания. Спецэффекты. Современные методы звукозаписи и консервации про-грамм. Устройство магнитофонов и его электрических трактов. Физическая интерпретация методов аналоговой записи с высокочастотным подмагничиванием. Цифровая магнитная запись. Особенности фотографической записи звука кинофильмов, современные методы звукозаписи, в том числе с использованием лазерной техники. Стандарты записи

#### Раздел 9. Тракт первичного и вторичного распределения программ

Тракт первичного распределения программ. Структура КРА и ЦМВА. Параметры каналов вещания в аналоговых и цифровых моно и стерео системах передачи. Виды помех и их подавление. Корректоры частотных искажений при передаче вещательных сигналов по наземным каналам. Организация наземных каналов моно и стереовещания (AB2/3, OЦBM) и спутниковых систем "Орбита - РВ", "Экран", "Москва" и др. Системы спутникового вещания в диапазоне СВЧ, (моно, стерео)

#### Раздел 10. Сети радиовещания, наземные и космические. Различные платформы цифровых технологий радиовещания и телевидения: DAB, DRM, DVB (с наземной DVB-2T, кабельной DVB-C, спутниковой DVB-S разновидностями), ATSC

Сети радиовещания, наземные и космические. Различные платформы цифровых технологий радиовещания и телевидения: DAB, DRM, DVB (с наземной DVB-2T, кабельной DVB-C, спутниковой DVB-S разновидностями), ATSC

#### Раздел 11. Стереофоническое вещание

Стереофоническое вещание. Система стереофонического вещания, принятая в России (полярно-модулированные колебания), системы с пилот-тоном (США), других зарубежных стран. Многоканальная стереофония. Сравнительный анализ

#### Раздел 12. Системы проводного вещания в России и зарубежные

Системы проводного вещания в России и зарубежные. Станционные и линейные сооружения. Интеграция сетей ПВ и ГТС. Современные цифровые интерактивные телекоммуникационные технологии в радиотрансляционных сетях. Цифровые сети проводного вещания. Перспективы развития

#### Раздел 13. Измерения и контроль в звуковом вещании

Измерения и контроль в звуковом вещании. Субъективная и объективная оценка качества, шкалы градаций качества. Проблемы автоматизации контроля качества. Системы телеуправления. Цифровые технологии в электроакустических измерениях.

Метрологические компьютерные станции, измерители звуковых каналов (ИЗК)

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### ***Б1.В.14 Основы деловых коммуникаций***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы деловых коммуникаций» является: формирование целостного представления о процессе, специфике, параметрах и закономерностях деловых коммуникаций, комплексное изучение социально-психологических установок и личностных характеристик человека, относящихся к регуляции его социального поведения в процессе делового общения, а также усвоение основных психологических закономерностей, влияющих на эффективность профессионального управленческого решения. Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» Б1.В.14 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Основы деловых коммуникаций» опирается на знания дисциплин(ы) «Русский язык и культура речи».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- 

## Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Общение как социально-психологическая категория / Общение и коммуникация  
Общение и коммуникация: сравнительный анализ понятий. Общение как коммуникация и взаимодействие. Функции и виды общения. Коммуникативная, перцептивная, интерактивная стороны общения. Вербальные и невербальные средства общения. Механизмы межличностной перцепции.

### Раздел 2. Структура коммуникативного процесса

Основные понятия, классификации и теории коммуникации. Коммуникативный процесс и его составляющие. Модели коммуникативного процесса. Средства и каналы коммуникации. Виды коммуникации: познавательная, экспрессивная, убеждающая, суггестивная, ритуальная. Коммуникативные стили. Ролевая концепция коммуникаций. Аудитория коммуникации и типы коммуникации.

### Раздел 3. Деловая коммуникация как процесс

Цели деловых коммуникаций. Функции деловых коммуникаций. Формы деловых коммуникаций. Модели деловых коммуникаций

### Раздел 4. Деловые коммуникации в группах

Процессы организации и управления групповой работы. Виды коммуникативных потоков в организации. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Деловые переговоры и совещания: стили и специфика проведения. Социально-психологическая характеристика деловых и личных взаимоотношений. Ролевое поведение в деловом общении. Техники влияния, аргументации и контраргументации, манипулятивные техники. Факторы, повышающие эффективность деловых коммуникаций.

### Раздел 5. Коммуникатор и коммуникант: анализ взаимодействия

Классификации коммуникативных личностей и стилей коммуникации и их роль в деловой коммуникации. Взаимодействие в деловой сфере, коммуникативная компетентность. Проявления индивидуально-психологических особенностей в процессе деловых коммуникаций. Модели, теории, методы и техники самопрезентации. Техники и правила активного слушания, рефлексивного и нереплексивного слушания.

### Раздел 6. Этика деловых коммуникаций

Универсальные этические принципы и особенности их проявления в практике деловых коммуникаций. основополагающие принципы деловых коммуникаций. Этика и нормы деловых коммуникаций.

---

## Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.15 Радиопередающие устройства в телерадиовещании**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиопередающие устройства в телерадиовещании» является

изучение основных технических характеристик и принципов построения радиопередающих устройств (РПДУ), которые используются в телерадиовещании; изучение способов генерирования, формирования и усиления радиочастотных колебаний в радиопередатчиках для эфирного радио- и телевизионного вещания, а также типовых структурных и принципиальных схем радиопередатчиков цифрового и аналогового телерадиовещания; применяемых электронных приборов, а также основ расчета основных узлов радиопередатчиков, таких как ВЧ усилители мощности, возбудители, модуляторы и пр.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Радиопередающие устройства в телерадиовещании» Б1.В.16 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Радиопередающие устройства в телерадиовещании» опирается на знания дисциплин(ы) «Схемотехника»; «Теория электрических цепей»; «Электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Усилители мощности: принципы построения, выбор режима, используемые электронные приборы.

Основные технические требования к тракту усиления мощности. Основные энергетические характеристики мощных каскадов передатчиков. Современные приборы для усилителей мощности, статические характеристики, аппроксимация статических характеристик. Классификация режимов работы генераторов с внешним возбуждением (ГВВ) (угол отсечки, напряженность). Динамические характеристики. Узкополосные и широкополосные согласующе-фильтрующие устройства. Особенности построения широкополосных усилителей. Принципы работы и способы построения устройств сложения мощностей.

### Раздел 2. Возбудители радиопередатчиков: принципы построения и технические требования, автогенераторы, синтезаторы частоты, стабилизация частоты.

Принципы построения возбудителей для РПДУ различного назначения, основные технические требования к возбудителям. Автогенераторы: принцип действия, условия самообслуживания и принципиальные схемы. Факторы, влияющие на стабильность частоты и способы снижения их влияния. Технические требования к синтезаторам частот. Принципы построения синтезаторов частоты (прямой и косвенный синтез частоты). Прямой цифровой синтез частоты.

### Раздел 3. Модуляторы передатчиков: амплитудная, однополосная и угловая модуляция.

Способы получения амплитудной, однополосной, частотной и фазовой модуляции в радиопередатчиках для телерадиовещания: энергетические характеристики, принципиальные схемы модуляторов, применение. Способы формирования COFDM сигналов для цифрового телерадиовещания, квадратурные модуляторы.

### Раздел 4. Передатчики для радиовещания.

Основные технические требования к ППДУ для радиовещания. Особенности построения структурных схем радиовещательных передатчиков. Способы повышения энергетической эффективности радиовещательных передатчиков. Методы оценки качества формирования сигналов цифрового и аналогового радиовещания.

### Раздел 5. Передатчики для телевизионного вещания.

Основные технические требования к ППДУ для телевизионного вещания. Особенности построения структурных схем аналоговых и цифровых телевизионных передатчиков. Методы измерения и оценки качества формирования сигналов цифрового и аналогового телевизионного вещания.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.В.16 Радиоприемные устройства в телерадиовещании**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиоприемные устройства в телерадиовещании» является:

изучение студентами особенностей построения схем радиоприёмных устройств для цифровых телевизионных и радиовещательных сигналов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Радиоприемные устройства в телерадиовещании» Б1.В.16 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Радиоприемные устройства в телерадиовещании» опирается на знания дисциплин(ы) «Общая теория связи»; «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства»; «Схемотехника»; «Теория электрических цепей»; «Электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
- способностью применять современные методы обслуживания и ремонта (ПК-30)
- умением осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31)

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Введение. Основные виды и стандарты телерадиовещания.

Тенденции и перспективы совершенствования радиоприемных устройств телерадиовещания и систем мобильной связи. Направления комплексной микроминиатюризации радиоприемных устройств, развитие цифровых методов обработки сигналов и управления приемниками. Научные и практические проблемы дальнейших исследований и разработок.

### Раздел 2. Структура и технические показатели радиоприемных устройств телерадиовещания.

Чувствительность радиоприемника. Связь чувствительности с шумовыми характеристиками тракта: шумовой температурой и коэффициентом шума. Принципы



построения высокочувствительных приемников. Частотная избирательность радиоприемника. Характеристика односигнальной избирательности, избирательность по соседнему и дополнительным каналам приема. Методы улучшения избирательности приемника. Понятие многосигнальной избирательности. Верность воспроизведения сообщений в приемнике.

### Раздел 3. Линейные и нелинейные искажения в приемниках. Параметры многосигнальной избирательности.

Линейные искажения сигнала в частотно-избирательном тракте приемника. Нелинейные искажения, обусловленные высоким уровнем сигнала и внеполосных помех: насыщение и искажения огибающей, блокирование и перекрестная модуляция, интермодуляционные искажения. Количественная оценка этих эффектов параметры  $IP_2$  и  $IP_3$ . Параметры многосигнальной избирательности многокаскадной структуры. Методы построения высоколинейных приемных трактов.

### Раздел 4. Радиочастотные тракты тюнеров телерадиовещания. Входные устройства радиоприемников

Назначение входных устройств, их классификация и технические показатели. Обобщенная схема входного устройства и ее анализ. Коэффициент передачи и избирательность входного устройства. Оптимизация параметров входного устройства. Особенности входных цепей радиоприемников систем радиосвязи СВЧ диапазона.

### Раздел 5. Усилители в радио-и телевизионных приемных устройствах.

Назначения и основные требования, предъявляемые к усилителям в радиоприемных устройствах. Теория избирательного усилителя: коэффициент усиления и избирательность, оптимизация параметров. Влияние внутренней обратной связи на работу резонансного усилителя, устойчивость.

### Раздел 6. Преобразователи частоты и супергетеродинный прием

Структура, принцип действия и виды преобразователей частоты. Основы квазилинейной теории преобразования частоты. Диодные преобразователи частоты: виды, режимы работы, коэффициент передачи и коэффициент шума. Транзисторные преобразователи частоты: схемы, выбор режима работы. Дополнительные каналы приема и интерференционные свисты, способы их ослабления. Балансные и кольцевые преобразователи частоты. Фазовое подавление зеркального канала. Выбор промежуточной частоты приемника. Приемники с многократным преобразованием частоты

### Раздел 7. Назначение и основные требования к детекторам.

Схема и принципы работы амплитудных детекторов нелинейного и синхронного типов. Нелинейные искажения в амплитудном детекторе. Фазовые детекторы: типы, схемы, принцип действия. Частотные детекторы: принципы работы и схемы, используемые в современной аппаратуре. Детектирование цифровых сигналов.

### Раздел 8. Методы модуляции цифровых сигналов телерадиовещания. Демодуляторы телерадиовещательных сигналов. Передача сигналов цифрового телевидения по каналам связи.

Цифровая частотная модуляция или частотная манипуляция. Цифровая фазовая модуляция. Квадратурная фазовая манипуляция. Обратный процесс демодуляции. Многопозиционная фазовая манипуляция. Ортогональное частотное мультиплексирование. Семейство стандартов DVB, транспортный поток DVB. Структура спутникового линейного тракта передачи ЦТВ.

### Раздел 9. Эффективность и помехоустойчивость систем телерадиовещания.

Помехоустойчивое кодирование и преобразование структуры данных (относительное кодирование, скремблирование, перемежение).

Помехоустойчивое кодирование передаваемой информации. Одиночные ошибки и пакетные ошибки. Использование псевдослучайных последовательностей (ПСП) при скремблировании. Корректирующие коды. BCH-коды - коды Рида-Соломона. Сверточные (решетчатые) коды. Принципы кодирования-декодирования звука и изображений. Ограничение доступа к программам телерадиовещания.

#### Раздел 10. Регулировки в приемниках. Системы управления приемниками Радиоприем на сверхвысоких частотах.

Назначение и основные виды ручных и автоматических регулировок в приемниках. Регулировка усиления, схемы регулируемых каскадов. Система автоматической регулировки усиления. Принципы перестройки приемников по частоте. Системы частотной и фазовой автоподстройки частоты в приемниках. Синтезаторы частот в качестве источника гетеродинного напряжения. Синтезаторы частот на основе систем фазовой автоподстройки и прямого цифрового синтеза. Применение цифровых и микропроцессорных устройств в системах управления приемниками.

#### Раздел 11. Особенности радиоприемных устройств различного назначения.

Особенности приема цифровых сигналов с частотной и фазовой манипуляцией. Прием многопозиционных радиосигналов (ФМ-4, ФМ-8, АФМ-16 и др.). Методы восстановления несущей в приемнике. Приемники телевизионных сигналов. Приемники спутникового телевизионного вещания. Сотовые системы наземного телевизионного вещания.

#### Раздел 12. Цифровая обработка сигналов в радиоприемных устройствах

Основные преимущества ЦОС при радиоприеме. Структуры радиоприемных устройств с оцифровкой сигнала в основной полосе и с оцифровкой сигнала на радио или промежуточной частоте. Современное состояние техники высокоскоростных АЦП. Перенос спектра при оцифровке сигнала, децимация цифрового потока, цифровая фильтрация. Построение цифровых демодуляторов. Использование ПЛИС и сигнальных процессоров при цифровой обработке радиосигналов. Особенности реализации интегрированных приёмников-декодеров на основе комплектов специализированных СБИС.

#### Раздел 13. Особенности требования стандарта телевидения высокой четкости.

#### Международные стандарты систем и устройств цифрового наземного и спутникового радиовещания.

Стандарты (T-DAB, DRM, S-DAB, World Space, DSR и др.) и телевидения (8-VSB ATSC, DVB-T, ISDB, DVB-S, ISDB-S).

#### Раздел 14. Заключение. Тенденции и перспективы совершенствования радиоприемных устройств телерадиовещания

Тенденции и перспективы совершенствования радиоприемных устройств телерадиовещания.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.В.17 Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» является:

получение студентами базовых знаний по основным отраслям российского права, с акцентом на специфику отношений в сфере инфокоммуникационной деятельности.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» Б1.В.17 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» опирается на знания дисциплин(ы) «Философия».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) (ОПК-5)
- умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-14)
- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы общей теории права.

Понятие права. Субъективное право и юридическая обязанность. Понятие «норма права». Признаки, структура, виды, толкование норм права. Понятие «источник права». Основные виды источников права: правовой обычай, правовая доктрина, судебный прецедент, священные книги, нормативно-правовой договор, нормативно-правовой акт. Нормативно-правовой акт как основной источник права в Российской Федерации, его виды и признаки. Понятие закона. Порядок принятия законов. Виды и иерархия законов. Правило иерархичности. Понятие системы права (системы норм права). Отрасль права, подотрасль

права, правовой институт (примеры). Предмет и метод правового регулирования в рамках отраслей права. Понятие, признаки, структура и виды правовых отношений. Субъекты правовых отношений: понятие и виды. Правоспособность, дееспособность, деликтоспособность субъектов правовых отношений. Понятие и виды юридических фактов, юридических фикций и презумпций. Правонарушение. Понятие и признаки правонарушения. Правонарушения: преступление и проступки (деликты). Вина: понятие и формы. Понятие «состав правонарушения», характеристика его составляющих, отраслевая специфика. Юридическая ответственность. Понятие юридической ответственности. Признаки и принципы юридической ответственности. Виды юридической ответственности (дисциплинарная, гражданско-правовая, материальная, административная, уголовная). Преступление: понятие, виды, исчисление сроков наказания. Особенности пенитенциарной системы РФ.

## Раздел 2. Конституционное право

Конституционное право Российской Федерации как ведущая отрасль национального права. Понятие, предмет, метод правового регулирования и источники конституционного права РФ. Юридические свойства Конституции РФ. Понятие и виды конституционных законов. Структура и правовое положение глав Конституции РФ, процедуры внесения поправок и пересмотра Конституции РФ. Основы конституционного строя РФ. Принципы организации государственной власти в РФ. Государственный орган: понятие, виды, сфера компетенции основных органов государственной власти (законодательной, исполнительной, судебной). Основные права и свободы гражданина РФ. Гарантии соблюдения, специфика применения, случаи правомерного ограничения. Особенности правового положения судебной власти. Судебная система. Федеральные и Арбитражные суды РФ. Понятие суда первой инстанции. Сфера компетенции судов (на примере мирового судьи). Формы обжалования судебных решений: апелляция, кассация, надзор. Структура и функции правоприменительной системы РФ. Международный союз электросвязи. Статус, структура (общая и секторальная), правовое положение рекомендаций и их поддержка в национальном нормотворчестве..

## Раздел 3. Основы гражданского права РФ

Основы гражданского права РФ. Понятие, предмет метод правового регулирования гражданского права. Гражданский кодекс РФ: структура и краткая характеристика разделов. Гражданские правоотношения: специфика, виды и особенности субъектов. Объекты гражданских правоотношений: понятие и виды. Сделка: понятие и виды. Договор как ключевое понятие гражданского права. Виды гражданско-правовых договоров. Условия гражданско-правовых договоров. Удостоверение сделок (нотариат). Договорные обязательства: понятие и виды (на примере неустойки). Право собственности. Виды и формы собственности. Ограничения права собственности, защита прав собственника. Индивидуальная и коллективная собственность. Юридическое лицо: понятие, виды, особенности правового положения. Правовое регулирование интеллектуальной собственности (авторское, смежные, патентное). Нормативные документы и практика.

## Раздел 4. Основы информационного права.

Понятие «информационного права». Основные направления правового регулирования в инфокоммуникационной сфере. Защита информации. Классификация защищаемых сведений. Порядок и проблемы установления режима защиты информации. Правовое регулирование отрасли связи и инфокоммуникаций в РФ. Проблемы регулирования отношений в сети «Интернет».

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.18 Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания» является:

изучение методов формирования, передачи, воспроизведения и коррекции изображений в ТВ технологиях.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания» Б1.В.18 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания» опирается на знания дисциплин(ы) «Системы телевизионного вещания»; «Телевидение».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов (ПК-27)
- умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
- способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования (ПК-32)
- способностью грамотно оценивать акустические качества помещений, звукопоглощающих материалов и конструкций, особенности акустической планировки помещений различного назначения (ПСК-31)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Стандарты и нормативные документы в области ТВ и ЗВ вещания

Государственные стандарты в области ТВ и ЗВ вещания. Аналоговое и цифровое ТВ вещание.

Раздел 2. Структура ТВ центра и алгоритмы производства программ ТВ и ЗВ вещания АСБ, АПБ, ЦА, системы единой синхронизации.

Раздел 3. Оборудование студийного видеопроизводства

Структурная схема аналогового и цифрового видеотракта. Цветные ТВ камеры, микшеры, коммутаторы.

Раздел 4. Оборудование внестудийного видеопроизводства

Методы формирования ТВ сигналов в видеотракте ПТС. Мобильные ТВ комплексы.

Контроль ТВ сигналов и их коррекция

Раздел 5. Оборудование и ПО пост-обработки программ ТВ и ЗВ вещания

Системы нелинейного видеомонтажа. ПО, спецэффекты, технология виртуальной студии.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.19 Сети и системы цифрового радиовещания***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети и системы цифрового радиовещания» является:

изучение цифровых радиотехнических средств передачи звуковых и мультимедийных сигналов. Дисциплина «Сети и системы цифрового радиовещания» призвана обеспечить получение знаний в сфере инфокоммуникационных медиасистем и технологий. В результате изучения данной дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ технических средств систем и устройств цифрового радиовещания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Сети и системы цифрового радиовещания» Б1.В.19 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Сети и системы цифрового радиовещания» опирается на знания дисциплин(ы) «Формирование и первичная обработка аудиосигналов»; «Цифровая обработка сигналов»; «Электроакустика и звуковое вещание».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Общие сведения о системах цифрового радиовещания

Предпосылки появления цифрового радиовещания. Развитие технологий цифрового радиовещания. Назначение и классификация систем цифрового радиовещания. Состояние и тенденции развития систем ЦРВ в России и в мире. Диапазоны частот, выделенные для систем цифрового радиовещания. Принципы построения систем наземного цифрового вещания. Обобщенная модель сети наземного цифрового телерадиовещания.

Рекомендации ITU-R в области цифрового радиовещания.

### Раздел 2. Звуковые системы радиовещания

Обобщенная структурная схема системы звукопередачи. Назначение и классификация звуковых систем. Одноканальные системы звукопередачи. Обычная стереофоническая звуковая система. Стереоамбиофонические звуковые системы. Системы пространственного звучания с панорамным кодированием сигналов источников звука. Системы пространственного звучания Dolby Lab: Dolby Surround; Dolby Pro Logic; Dolby Pro Logic II. Бинауральные звуковые системы. Многоканальные системы звукопередачи: Dolby Digital 5.1; Dolby Digital Surround EX 6.1; Digital Theater System (DTS); Sony Dynamic Digital Sound (SDDS). Универсальный звуковой формат.

### Раздел 3. Характеристики и форматы цифровых звуковых сигналов систем ЦРВ

Характеристики цифровых звуковых сигналов. ИКМ с равномерным квантованием. ИКМ с линейным предсказанием. Дифференциальная ИКМ и дельта-модуляция. Сигма-дельта модуляция. ИКМ с неравномерным шагом квантования (мгновенное компандирование; почти мгновенное компандирование).

### Раздел 4. Канальное кодирование цифровых сигналов

Помехоустойчивое кодирование. Теоретические предпосылки помехоустойчивого кодирования. Принципы кодирования источника сообщений. Обнаружение и исправление ошибок. Классификация помехоустойчивых кодов. Блочные коды. Групповые коды. Коды Хэмминга. Полиномиальные и циклические коды.

### Раздел 5. Цифровая модуляция

Система многочастотной модуляции. Структурные схемы OFDM-модуляторов и демодуляторов. Защитный интервал, устранение интерференции между несущими

частотами. Методы демодуляции OFDM-сигнала. Технология COFDM в радиовещании и телевидении. Требования к качеству приема сигналов.

#### Раздел 6. Системы цифрового радиовещания

Результаты сравнительных испытаний систем цифрового звукового радиовещания. Многочастотные и одночастотные сети ЦРВ. Основные технические характеристики и построение вещательных сетей систем ЦРВ: DAB; DMB; DAB+; DRM; DRM+; РАВИС.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.В.ДВ.01.01 Социология**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Социология» является:

Формирования у студентов умения выстраивать социальные взаимодействия и формирования социально-деятельностной позиции к своей будущей профессиональной деятельности

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Социология» Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)



---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Социология как наука. Системный взгляд на общественную жизнь.

Социология, предмет, объект, функции и методы социологии как науки. Структура социологического знания. Краткая история социологической мысли.

### Раздел 2. Социальная структура и процессы общества

Социальные группы как элементы социальной структуры. Методологические подходы к анализу социальной стратификации. Социальная стратификация и социальная мобильность. Социальные институты в системе социальных связей. Социальные нормы как регуляторы социального взаимодействия. Интегративная роль ценностей, норм. Понятие социальной нормы, ее функции. Общность и различие морали и права. Девиантное поведение. Этнические общности. Этничность. Социальные характеристики национально-этнических образований, социальное неравенство.

### Раздел 3. Культура общества.

Культура общества, понятие, функции, роль в жизни общества. Виды и уровни культуры. Субкультура и контркультура. Методологические подходы к анализу культуры. Изменения культуры.

### Раздел 4. Личность в системе социальных связей

Понятие личности. Статус, социальные роли личности. Социальная типология личности. Социализация личности. Социальная активность личности. Противоречия в структуре социальной активности. Понятие самостоятельной личности. Самоуправляемый коллектив: от группы к команде. Групповая динамика. Группа, коллектив, команда. Команда проекта. Характеристика команды проекта. Создание команды проекта. Ролевая структура команды проекта. Коммуникации команды проекта. Мотивация команды проекта.

### Раздел 5. Социальные конфликты и социальные изменения в современном обществе

Социальный конфликт, понятие, причины, виды, динамика. Функции социальных конфликтов. Социальная напряженность. Война как разновидность социального конфликта. «Безконфликтное» общество. Понятие социальных изменений и социального развития. Причины и факторы социальных изменений. Социальная эволюция и революция. Реформы. Социальный конфликт и социальные изменения. Критерии социального прогресса. Социальные изменения и социальная стабильность. Управление конфликтом. Методы управления конфликтом. Коммуникация в конфликте. Переговоры. Стратегия ведения переговоров.

### Раздел 6. Общественное мнение как объект социологического анализа

Понятие общественного мнения, его отличие от оценочного суждения, знания, убеждения, настроения. Функции общественного мнения. Критерии и показатели социальной зрелости. Каналы изучения общественного мнения. Опыт изучения общественного мнения в различных странах

### Раздел 7. Методология и методика эмпирического социологического исследования

Программа социологического исследования. Структура и функции программы социологического исследования. Технология проведения социологического исследования. Выборка как модель генеральной совокупности. Типы выборки. Определение размера выборки. Методы сбора информации в социологическом исследовании

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.01.02 История социальных концепций**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История социальных концепций» является: Цель учебной дисциплины «История социальных концепций» – формирование философско-социологической культуры мышления, осознанного отношения к наиболее важным этапам истории социального познания и социальной практики, способности критического анализа и совместного обсуждения различных учение о социальной реальности. Для достижения этой цели необходимо решение следующих задач: - понимание предмета и значения философии истории и истории социальных концепций; - понимание сущности главных историософских и социологических проблем, основных понятий и категорий социальной философии; - ознакомление с ведущими социальными и социологическими школами и направлениями в истории социальных концепций от античности до современности; знание основных этапов истории социальной мысли, и её современного состояния; - получение навыков чтения, самостоятельного анализа и совместного обсуждения классических социально-философских текстов. Дисциплина должна обеспечить усвоение общетеоретического, мировоззренческого фундамента подготовки будущих специалистов в области технических и гуманитарных наук, создать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению применять и самостоятельно пополнять и углублять полученные научные знания. Эти цели достигаются на основе индивидуализации процесса обучения путём использования достижений современной философской и научной мысли. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ модернизаторских, глобальных, общечеловеческих и конкретных явлений современной социальной жизни.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История социальных концепций» Б1.В.ДВ.01.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Философия».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Античная Греция: Платон и Аристотель.

Платон об идеальном государстве. Три части души как гигантография идеального государства. Приемлемые и неприемлемые формы государственного устройства, по Платону. Отбор и воспитание будущего правителя. Аристотель о естественном происхождении государства. Понятие полития - теория среднего класса. Классификация форм государства, по Аристотелю. Нравственная основа государства и экономики. Хрематика и экономика.

### Раздел 2. Н.Макиавелли, Т.Гоббс, Дж.Локк - предшественники научного этапа социологии.

Учение о государстве и обществе Н.Макиавелли. Основной принцип макиавеллизма - цель оправдывает средства. Теория общественного договора Т.Гоббса. Возникновение государства Левиафана для предотвращения «войны всех против всех». Учение Локка о либерализме, собственности и конституционной монархии и разделении власти на законодательную, исполнительную и федеративную.

### Раздел 3. Географическая школа в социологии и концепция трех стадий О.Конта.

Географическая школа в социологии (Монтескье, Тюрго, Бокль). Географический детерминизм, политическая география и геополитика (Мехем, Хаусхофер). Зарождение социологии как позитивной науки. «Социальная физика» и социология О.Конта. Закон трех стадий развития человечества.

### Раздел 4. Формационная концепция К.Маркса и учение Ф.Тенниса об общности и обществе

Учение К.Маркса о прогрессивной смене общественно-экономических формаций в развитии человечества. Социально-классовая структура общества. Учение о социальных революциях. Общность и общество в учении Ф. Тенниса. Гражданское общество и эволюция общества, по Ф.Теннису.

### Раздел 5. Биологический редуccionизм и социология Э.Дюркгейма.

Биологический редуccionизм: социал-дарвинистская школа (Т.Мальтус, Г.Спенсер, Л.Гумплович). Биологический редуccionизм: расово-антропологическая школа (Ж.Габино, К.Карус).Интеллектуальные истоки социологии Эмиля Дюркгейма.Коллективное и индивидуальное у Э.Дюркгейма. Понятие социальной реальности и социального факта. Разделение общественного труда и его роль в развитии общества.Механическая и органическая солидарность Эмиля Дюркгейма.

### Раздел 6. Понимающая социология М.Вебера и теория элиты В. Парето.

Гуманистическая перспектива в социологии. Понимающая социология и концепция идеальных типов Макса Вебера.«Протестантская этика и дух капитализма» Макса

Вебера.Идейные истоки и особенности мировоззрения Вильфредо Парето. Социология как логико-экспериментальная наука.Логические и нелогические действия Вильфредо Парето.Общество как система в состоянии равновесия.Теория элиты Вильфредо Парето. Парето и фашизм в Италии.

Раздел 7. Социология П.Сорокина и американская социология XX века.

Два периода творчества П.А.Сорокина. «Ценность» - центральное понятие социологии П.Сорокина и его структурный метод. Социальная мобильность и социальная стратификация. Интегральный подход и в социологии. Теория конвергенции. Концепции модернизации и глобализации. Становление эмпирической и прикладной социологии в Европе и США.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.02.01 Радиотехнические цепи и методы их машинного расчета***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Радиотехнические цепи и методы их машинного расчета» является:

изучение основных понятий, определений и законов, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Изучение данной дисциплины направлено на глубокое понимание и знание аналитических и численных методов, которые описывают процессы в электрических и радиотехнических цепях аналоговых систем. Этот курс предназначен также для получения знаний по решению практических задач, возникающих в процессе использования совершенного телекоммуникационного оборудования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Радиотехнические цепи и методы их машинного расчета» Б1.В.ДВ.02.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Линейная алгебра и геометрия»; «Математика»; «Теория электрических цепей»; «Физика».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Цепи с распределенными параметрами

Однородные длинные линии, первичные параметры. Телеграфные уравнения линии. Падающие и отраженные волны в длинных линиях, вторичные параметры. Распределение комплексных напряжений и токов в линии. Коэффициент отражения, входное сопротивление. Линии с пренебрежимо малыми потерями. Режим бегущих волн, режим стоячих волн, режим смешанных волн в линии без потерь

### Раздел 2. Аналоговые электрические фильтры

Электрические фильтры. Определение, режимы нагрузок, классификация. Задача классического синтеза цепей, задачи аппроксимации и реализации. Методы аппроксимации по Тейлору, по Чебышеву. Полиномиальные фильтры нижних частот с характеристиками Баттерворта и с характеристиками Чебышева. Ослабление, порядок фильтра, передаточные функции. Реализация передаточной функции методом уравнивания коэффициентов. Реализация лестничных LC- фильтров нижних частот. Применение реактансного преобразования частоты для расчета ФВЧ, ПФ и РФ. Принцип каскадно-развязанной реализации ARC-фильтров

### Раздел 3. Нелинейные резистивные цепи

Вольт- амперные характеристики типовых нелинейных двухполюсных элементов. Аппроксимация ВАХ нелинейного резистивного двухполюсника степенным полиномом, отрезками прямых линий, экспоненциальными функциями. Анализ резистивной цепи с одним нелинейным двухполюсником в режиме постоянного тока. Нахождение рабочей точки по однозначной и многозначной ВАХ. Статистические и дифференциальные параметры. Анализ нелинейной ЭЦ при гармоническом воздействии. Режим малых и больших колебаний. Спектры реакций нелинейного резистивного элемента при полиномиальной и линейно-ломаной ВАХ. Коэффициент нелинейности

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.02.02 Программно-аппаратные методы анализа и синтеза радиотехнических цепей**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программно-аппаратные методы анализа и синтеза радиотехнических цепей» является:

является изучение основных понятий, определений и законов, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Изучение данной дисциплины направлено на глубокое понимание и знание аналитических и численных методов, которые описывают процессы в электрических и радиотехнических цепях аналоговых систем. Этот курс предназначен также для получения знаний по решению практических задач, возникающих в процессе использования совершенного телекоммуникационного оборудования.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Программно-аппаратные методы анализа и синтеза радиотехнических цепей» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Математика»; «Теория электрических цепей»; «Физика».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Цепи с распределенными параметрами.

Однородные длинные линии, первичные параметры. Телеграфные уравнения линии. Падающие и отраженные волны в длинных линиях, вторичные параметры. Распределение

комплексных напряжений и токов в линии. Коэффициент отражения, входное сопротивление. Линии с пренебрежимо малыми потерями. Режим бегущих волн, режим стоячих волн, режим смешанных волн в линии без потерь.

#### Раздел 2. Аналоговые электрические фильтры.

Электрические фильтры. Определение, режимы нагрузок, классификация. Задача классического синтеза цепей, задачи аппроксимации и реализации. Методы аппроксимации по Тейлору, по Чебышеву. Полиномиальные фильтры нижних частот с характеристиками Баттерворта и с характеристиками Чебышева. Ослабление, порядок фильтра, передаточные функции. Реализация передаточной функции методом уравнивания коэффициентов. Реализация лестничных LC- фильтров нижних частот. Применение реактансного преобразования частоты для расчета ФВЧ, ПФ и РФ. Принцип каскадно-развязанной реализации ARC-фильтров.

#### Раздел 3. Нелинейные резистивные цепи.

Вольт- амперные характеристики типовых нелинейных двухполюсных элементов. Аппроксимация ВАХ нелинейного резистивного двухполюсника степенным полиномом, отрезками прямых линий, экспоненциальными функциями. Анализ резистивной цепи с одним нелинейным двухполюсником в режиме постоянного тока. Нахождение рабочей точки по однозначной и многозначной ВАХ. Статические и дифференциальные параметры. Анализ нелинейной ЭЦ при гармоническом воздействии. Режим малых и больших колебаний. Спектры реакций нелинейного резистивного элемента при полиномиальной и линейно-ломаной ВАХ. Коэффициент нелинейности.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.03.01 Прикладные пакеты моделирования**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Прикладные пакеты моделирования» является:

приобретение знаний и навыков в технологии компьютерного моделирования в программной среде (системе) MATLAB.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Прикладные пакеты моделирования» Б1.В.ДВ.03.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется

изучением таких дисциплин, как «Информатика и основы алгоритмизации»; «Математика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
  - способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)
- 

Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Знакомство с MATLAB. Основные объекты языка MATLAB

Состав, назначение, интерфейс и система помощи MATLAB. Режим прямых вычислений. Базовые объекты языка MATLAB. Рабочая область памяти и сохранение данных. Правила и пример оформления электронного отчета

#### Раздел 2. Операции с матрицами

Матрицы числового типа. Функции генерации типовых матриц. Преобразование матриц. Поэлементные операции с матрицами. Операции с матрицами в задачах линейной алгебры. Транспонирование и эрмитово сопряжение матриц. Обращение матриц. Матричное деление. Нормы матрицы и вектора. Операции с матрицами в задачах математической статистики

#### Раздел 3. Типы массивов

Матрицы числового, логического и символьного типа. Массивы записей (структуры). Массивы ячеек. Определение типа массивов

#### Раздел 4. Средства графики

Общие принципы построения и оформления графиков. Двумерные графики и управление их свойствами. Трехмерные графики и управление их свойствами

#### Раздел 5. Режим программирования: script-файлы и function-файлы

Режим программирования. Назначение и правила создания script-файлов и function-файлов. Ввод/вывод данных. Пауза и досрочное прерывание программы. Создание и хранение M-файлов

#### Раздел 6. Режим программирования: операторы разветвлений и циклов

Операторы организации разветвлений: if, switch. Операторы организации циклов: for, while, break

#### Раздел 7. Типовые численные методы

Операции с многочленами. Вычисление корней уравнения. Аппроксимация и интерполяция. Поиск локальных минимумов. Численное интегрирование



---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

***Б1.В.ДВ.03.02 Математические методы построения инфокоммуникационных систем и сетей***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические методы построения инфокоммуникационных систем и сетей» является:

обеспечение формирования фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования и планирования сетей связи, а также создание необходимой базы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи планирования и расчетов при построении систем и сетей связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Математические методы построения инфокоммуникационных систем и сетей» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математические методы теории сетей связи и передачи данных»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)

- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Предмет курса

Основные понятия. Классификация задач предмета. Практические задачи, решаемые в процессе построения инфокоммуникационных сетей и систем. Взаимосвязь и выбор математических методов. Связь с другими дисциплинами (экономика, методы оптимизации, теория графов, теория телетрафика, линейное программирование, методы теории игр и др.).

### Раздел 2. Методология построения инфокоммуникационных сетей и систем

Постановка задач по построению оптимальной сети, проблемы выбора, оценки и прогнозирования основных показателей сети и поддерживаемых услуг, особенности планирования, базовые принципы. Оценка методов оптимизации для задач построения инфокоммуникационных сетей и систем.

### Раздел 3. Задачи прогнозирования

Задачи прогнозирования, трансформация задач прогнозирования в современной системе связи, формализованные методы прогнозирования, комплексные методы прогнозирования, перспективы развития методов прогнозирования. Игровой подход к решению ряда задач прогнозирования.

### Раздел 4. Задачи выбора структуры сети

Принципы выбора структуры сети, методы решения задач выбора структуры инфокоммуникационных сетей и систем на различных уровнях иерархии (между узлами, на уровне доступа) Оценка изменения задач при изменении компонентов сетей при смене технологии распределения информации (переход к NGN). Анализ и синтез топологий сетей связи.

### Раздел 5. Задачи расчета пропускной способности транспортных ресурсов

Методы расчета показателей качества обслуживания и пропускной способности инфокоммуникационных сетей и их основных элементов Расчет емкости сетей и систем. Построение маршрутов заданной емкости.

### Раздел 6. Задачи расчета производительности систем распределения информации

Методы решения задач, связанных с расчетом пропускной способности инфокоммуникационных сетей, а также их элементов. Анализ инфокоммуникационной сети как сети массового обслуживания, задачи расчета системы общеканальной сигнализации, Интеллектуальной сети, Контакт-центров, расчет требований к узлам коммутации NGN. Использование подходов имитационного моделирования для решения сложных задач.

### Раздел 7. Методы оценки качества предоставления услуг

Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания, рекомендации МСЭ по качеству обслуживания трафика различной природы, Задачи оценки проектных решений. Применение метода экспертных оценок.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.04.01 Культурология***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Культурология» является:  
изучение сущности и закономерностей развития культуры, на основе которого формируется ее понимание как целостного феномена.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Культурология» Б1.В.ДВ.04.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Культурология в системе научного знания.

Культурология как наука и учебная дисциплина: предмет, задачи. Основные этапы становления культурологии. Культурология в системе наук о человеке, обществе и природе (предметное поле, специфика, отличие от других наук): культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология, историческая культурология, история культуры. Структура, функции, методы культурологии. Теоретическая и прикладная культурология.

Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии. Понятие культуры: смыслы, определения, значение.

Понятие культуры. Начало теоретической разработки проблем культуры (вторая половина XVIII в.). Многообразие подходов к феномену культуры. Культура и цивилизация.

### Раздел 3. Морфология культуры.

Морфология (структура и формы) культуры. Функции культуры. Ценности и нормы культуры. Ценностный, когнитивный, регулятивный смыслы. Природа, общество, человек, культура как формы бытия. Культура и природа. Культура как вторая природа. Аспекты взаимодействия культуры и природы. Понятия, выражающие позицию человека по отношению к сторонам действительности окружающего мира: значение, артефакты, знак, коды, текст. Культура и техника. Происхождение техники. Понятие техники (узкий и широкий смысл). Техника как знаковая система и инструментарий культуры. Идеи совершенствования техники. Роль техники в жизни общества (техницисты, антитехницисты). Человек и его профессиональная культура. Понятие профессионализма. Культура и личность. Понятия «инкультурация», «аккультурация», «социализация», «ассимиляция». Культурная самоидентичность и межкультурные коммуникации (культурная диффузия, заимствования, толерантность, отторжение, культурный синтез и др.). Типы взаимоотношений личности и культуры.

### Раздел 4. Типология культур. Основания типологии культур.

Основания типологии культуры. Этническая культура. Национальная культура. Доминирующая культура. Субкультура, контркультура, маргинальная культура. Феномен массовой и элитарной культуры, предпосылки и особенности их появления.

### Раздел 5. Историческая типология

Историческая типология культур. Концепция «осевого времени» К. Ясперса. Запад и Восток: культурные различия. Культура первобытного общества. Доосевые культуры. Послеосевые культуры Востока. Западноевропейский тип культуры (античность, культура Средневековья и Возрождения, культура Просвещения, культура Западной Европы XIX в.). Место и роль России в мировой культуре. Антиномии как исток дискуссий об особенностях генезиса русской культуры. Славянофилы, западники, евразийцы. Традиционные установки русской культуры. Русская культура (Средневековье, Новое и Новейшее время). Культура XX века. Основные тенденции развития культуры. Постмодерн как феномен культуры XX в. Культура и глобальные проблемы современности.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***Б1.В.ДВ.04.02 Европейское сотрудничество в области образования и науки***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Европейское сотрудничество в области образования и науки» является:

рассмотреть современные подходы к организации учебного процесса в европейских высших учебных заведениях и познакомить студентов с основными формами сотрудничества европейских государств в области образования и науки.

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Европейское сотрудничество в области образования и науки» Б1.В.ДВ.04.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Информационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «История связи».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Высшее образование и наука в современном обществе

Возрастание роли информационных и коммуникационных технологий в экономической и общественной жизни. Информационное общество и общество знаний. Широкое осознание роли знания как условия успеха в любой сфере деятельности. Наличие (у социальных субъектов разного уровня) постоянной потребности в новых знаниях, необходимых для решения новых задач, создания новых видов продукции и услуг. Эффективное функционирование систем производства знаний и передачи знаний. Взаимное стимулирование предложения знаний и спроса на знания. Эффективное взаимодействие в рамках организаций и общества в целом систем/подсистем, производящих знание, с системами/подсистемами, производящими материальный продукт. «Образование на протяжении всей жизни». Роль науки в развитии современного общества.

### Раздел 2. Интернационализация образования.

ЮНЕСКО и первые программы международного образовательного сотрудничества. Соотношение культурных, идеологических и экономических факторов. Новые модели подготовки кадров. Снятие нормативно-правовых ограничений для перемещения физических лиц. Взаимное признание дипломов и степеней. Стандартизация образовательных программ. Программы академической мобильности.

### Раздел 3. Развитие европейского сотрудничества в области образования и науки.

Развитие двустороннего сотрудничества. Болонская декларация 1999 г. Принятие системы легко понимаемых и сопоставимых степеней. Трехуровневая система (бакалавр-магистр-докторант). Внедрение Европейской системы накопления зачетных единиц трудоемкости (кредитов). Содействие мобильности. Содействие европейскому

сотрудничеству в обеспечении качества образования. Развитие совместных программ обучения, реализация научно-исследовательских проектов.

Раздел 4. Взаимодействие государств-членов ЕС в области образования и науки.

Европейские интеграционные процессы во второй половине XX – начале XXI вв. Правовые основы взаимодействия в области образования и науки. Программы ЕС в области образования и науки. Программа «Эразмус Плюс». Программа «Горизонт 2020».

Раздел 5. Участие России в европейском сотрудничестве в области образования и науки.

Россия и Болонский процесс. Изменения в сфере высшего образования. Современные проблемы участия России в Болонском процессе. Участие России в программах ЕС (Темпус, Эразмус+ и др.). Россия и Европейское исследовательское пространство.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.05.01 Физика и техника оптической связи***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика и техника оптической связи» является:

изучение физических процессов генерации и приема оптического излучения, распространения излучения по современным оптическим волокнам, ознакомление с конструкциями и параметрами оптических волокон и кабелей, пассивных и активных оптических компонентов, с методами и приборами для измерения параметров волоконно-оптических линейных трактов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика и техника оптической связи» Б1.В.ДВ.05.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физика».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Начальные сведения об оптической связи. Особенности построения ВОЛС, их элементы

Особенности оптической передачи сигналов по направляющим системам связи.

Преимущества и недостатки ВОЛС по сравнению с металлическими линиями связи.

Элементы волоконного тракта: оптический кабель, соединительные муфты, оконечные пункты, регенераторы, источники и приемники излучения, оптические усилители.

Спектральное уплотнение.

### Раздел 2. Физические основы процессов распространения света в оптических волокнах

Геометрическая и волновая оптика. Поляризация света. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля, явление полного внутреннего отражения.

Направляемые и вытекающие моды (лучи).

### Раздел 3. Конструкции и производство оптических волокон и кабелей

Классификация кабелей, маркировка, элементы конструкции, используемые материалы.

Технология производства оптических волокон и кабелей. Методы испытаний оптических волокон и кабелей.

### Раздел 4. Затухание в оптических волокнах

Затухание в оптическом волокне. Единицы измерения затухания. Собственные и дополнительные потери. Коэффициент затухания, его зависимость от длины волны. Окна прозрачности. Влияние затухания на длину регенерационного участка. Влияние затухания на минимальную длину сегмента сети.

### Раздел 5. Многомодовые оптические волокна

Траектории лучей в ступенчатых и градиентных оптических волокнах. Понятие моды.

Нормированная частота. Количество мод. Межмодовая дисперсия. Широкополосность.

Равновесное распределение мод. Ввод излучения в оптическое волокно. Числовая апертура.

Потери на вводе излучения. Влияние широкополосности на максимальную длину сегмента сети.

Многомодовые волокна с усеченным степенным профилем. Рекомендация МСЭ G.651.

Многомодовые волокна для высокоскоростных сетей.

### Раздел 6. Одномодовые оптические волокна

Условие одномодового режима распространения излучения. Длина волны отсечки.

Хроматическая дисперсия. Материальная и волноводная дисперсия. Длина волны нулевой дисперсии. Диаметр модового поля. Влияние хроматической дисперсии на длину регенерационного участка.

Рекомендации МСЭ. Классификация и параметры современных одномодовых оптических волокон.

### Раздел 7. Пассивные оптические компоненты

Особенности и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Вносимые и возвратные потери в соединениях. Конструкции и параметры разъемных соединителей. Механические соединители. Оптические

разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Устройства WDM. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы.

#### Раздел 8. Передающие устройства ВОЛС

Требования к передающим устройствам. Источники излучения. Светоизлучающие диоды, их параметры и конструкции. Спонтанная люминисценция. Лазерные диоды, их параметры и конструкции. Вынужденная люминисценция. Внутренняя и внешняя модуляция. Структурная схема передающего устройства. Модуляторы.

#### Раздел 9. Фотоприемные устройства

Фотодиоды, их параметры, конструкции, схемы включения. Лавинный фотодиод. Источники шума в фотоприемных устройствах. Параметры фотоприемных устройств.

#### Раздел 10. Измерения параметров ВОЛС

Задачи технической эксплуатации. Измерение основных параметров волоконно-оптических трактов с помощью оптических тестеров и рефлектометров. Плановые и аварийные измерения. Определение расстояний до мест повреждений и неоднородностей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.05.02 Физические основы электроники СВЧ и оптического диапазонов***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физические основы электроники СВЧ и оптического диапазонов» является:

формирование фундамента подготовки будущих бакалавров в области элементной базы радиоэлектронной аппаратуры СВЧ и оптического диапазонов, а также, создание необходимой основы для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физические основы электроники СВЧ и оптического диапазонов» Б1.В.ДВ.05.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Физика»; «Физические основы электроники»; «Электроника».

Требования к результатам освоения



---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Физические основы вакуумной электроники СВЧ

Статический и динамический способы управления электронным потоком. Особенности колебательных систем СВЧ диапазона. Объемные резонаторы. Токи в электронных промежутках и во внешних цепях. Связь конвекционного и наведенного токов. Триоды и тетроды СВЧ. Двухрезонаторный пролетный клистрон. Устройство, принцип действия, основные характеристики и параметры. Многорезонаторные клистроны. Взаимодействие электронного потока с бегущей электромагнитной волной. Замедляющие системы. Лампы бегущей волны. Устройство, принцип действия, основные характеристики и параметры. Лампы обратной волны.

### Раздел 2. Физические основы полупроводниковой электроники СВЧ.

Движение электронов в сильных полях. Эффект Ганна. Ударная ионизация и лавинный пробой. Использование отрицательного сопротивления для генерации и усиления СВЧ колебаний. СВЧ генераторы и усилители на диодах Ганна и лавинно-пролетных диодов. Устройство, основные характеристики и параметры. Области применения. Особенности биполярных и полевых СВЧ транзисторов. Субмикронные транзисторы. Полевые транзисторы с повышенной подвижностью электронов (HEMT). Параметры транзисторных усилителей и генераторов СВЧ диапазона. Области применения. Особенности элементов интегральных схем СВЧ диапазона. Гибридные интегральные схемы СВЧ. Объемные интегральные схемы.

### Раздел 3. Физические основы квантовой электроники.

Спонтанные и вынужденные квантовые переходы. Уширение энергетических уровней и спектральная ширина линии. Инверсия населенности энергетических уровней микрочастиц. Использование вынужденных переходов для усиления и генерации колебаний. Квантовые приборы СВЧ. Оптические резонаторы. Условие самовозбуждения лазера. Твердотельные лазеры. Полупроводниковый ДГС инжекционный лазер. Параметры и применение.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.06.01 Теоретические основы передачи, приема и излучения звуковых колебаний**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы передачи, приема и излучения звуковых колебаний» является:

Изучение основных принципов теоретической и прикладной электроакустики в приложении к технике передачи и приема звуковых сигналов: физических характеристик звуковых полей (процессы распространения, дифракции, интерференции, отражения и поглощения, рефракции, эффект Доплера и др.); основных статистических и спектральных характеристик натуральных звучаний; психофизических процессов слухового восприятия звука (высота, громкость, тембр, пространственная локализация, маскировка, нелинейные искажения); условий точной звукопередачи и оценкой ее качества; методов создания оптимальных акустических условий в помещениях, способов акустической обработки помещений и электронных методов коррекции акустических условий

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теоретические основы передачи, приема и излучения звуковых колебаний» Б1.В.ДВ.06.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Инженерная и компьютерная графика»; «Математика»; «Теория электрических цепей»; «Технологии программирования»; «Физика»; «Электроника».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-25)

### Содержание дисциплины

---

## Раздел 1. Введение. Звуковые поля и их характеристики

Введение. Звуковое поле и его линейные и энергетические характеристики. Плоская и сферическая звуковые волны. Уровни.

## Раздел 2. Акустический сигнал и его свойства

Акустический сигнал как случайный процесс. Статистические характеристики сигналов речи и музыки. Временные характеристики, функции распределения, спектры.

Корреляционные связи акустических сигналов

## Раздел 3. Основные свойства слуха

Основные свойства слуха. Частотный и динамический диапазоны слуха. Громкость и уровень громкости. Явление маскировки. Бинауральный эффект и восприятие акустической перспективы

## Раздел 4. Условия точной звукопередачи. Основные виды искажений

Условия точной звукопередачи. Основные виды искажений и их оценка. Слышимость различных искажений и помех Основные свойства слуха. Частотный и динамический диапазоны слуха. Громкость и уровень громкости. Явление маскировки. Бинауральный эффект и восприятие акустической перспективы

## Раздел 5. Стандартная, оптимальная регенеративная, эквивалентная реверберации

Воспринимаемый реверберационный эффект при прослушивании вещательной передачи и непосредственно в концертном зале (театре). Акустическое отношение в месте расположения микрофона и слушателя в концертном зале. Время стандартной, оптимальной, регенеративной и эквивалентной реверберации Регенеративная реверберация, Условия маскировки регенеративной рециркулированной мощности Условия точной звукопередачи. Основные виды искажений и их оценка. Слышимость различных искажений и помех Основные свойства слуха. Частотный и динамический диапазоны слуха. Громкость и уровень громкости. Явление маскировки. Бинауральный эффект и восприятие акустической перспективы

## Раздел 6. Акустические характеристики помещений

Акустические характеристики студий звукового вещания (помещений): время реверберации, акустическое отношение, радиус гулкосты, коэффициент четкости

## Раздел 7. Коррекция акустических характеристик помещений

Методы создания оптимальных акустических условий. Применение звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов. Принципы построения систем искусственной реверберации. Электронные методы коррекции реверберационных процессов в помещении (адаптивные процессоры Акустические характеристики студий звукового вещания (помещений): время реверберации, акустическое отношение, радиус гулкосты, коэффициент четкости

## Раздел 8. Измерения и контроль качества звуковых систем различного назначения

Субъективные методы оценки акустического качества помещения. Основные объективные критерии, их связь с субъективной оценкой качества Методы создания оптимальных акустических условий. Применение звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов. Принципы построения систем искусственной реверберации. Электронные методы коррекции реверберационных процессов в помещении (адаптивные процессоры Акустические характеристики студий звукового вещания (помещений): время реверберации, акустическое отношение, радиус гулкосты, коэффициент четкости

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.06.02 Сети радиодоступа**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети радиодоступа» является:  
изучение принципов построения и особенностей функционирования сетей радиодоступа

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети радиодоступа» Б1.В.ДВ.06.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-25)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Эволюция компьютерных сетей. Общие принципы построения сетей  
Вычислительная техника и телекоммуникации системы пакетной обработки, многотерминальные системы, первые глобальные сети, первые локальные сети, сближение локальных и глобальных сетей, конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей, интернет как фактор развития сетевых технологий, простейшая сеть из двух компьютеров, сетевое программное обеспечение, физическая

передача данных по линиям связи, проблемы связи нескольких компьютеров, обобщенная задача коммутации

Раздел 2. Коммутация каналов и пакетов. Архитектура, стандартизация и классификация сетей.

Коммутация каналов, коммутация пакетов, сравнение сетей с коммутацией каналов и пакетов, Ethernet - пример стандартной технологии с коммутацией пакетов.

Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия, модель OSI, стандартизация сетей, информационные и транспортные услуги, классификация компьютерных сетей.

Раздел 3. Сетевые характеристики. Методы обеспечения качества обслуживания

Типы сетевых характеристик, производительность, надежность, характеристики сети поставщика услуг. Обзор методов обеспечения качества обслуживания, приложения и качество обслуживания, управление очередями, обратная связь, резервирование ресурсов, инжиниринг трафика

Раздел 4. Радиоканал сетей радиодоступа

Особенности распространения радиоволн в сетях радиодоступа, сложности моделирования, методы анализа распространения радиоволн, оценка дальности связи на в сетях радиодоступа, понятие медленных замираний

Раздел 5. Многостанционный доступ в СРД

Классификация методов многостанционного доступа, произвольный доступ ALOHA, SALONA, CSMA/CD, CSMA/CA, управляемый доступ с резервирование/опросом/маркером

Раздел 6. Организации каналов связи в СРД

методы FDMA/TDMA/CDMA/SDMA/OFDMA, дуплексные режимы

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.07.01 Компьютерное моделирование и проектирование систем цифровой обработки сигналов***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование и проектирование систем цифровой обработки сигналов» является:

приобретение знаний и навыков в области моделирования и проектирования систем цифровой обработки сигналов (ЦОС).

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Компьютерное моделирование и проектирование систем цифровой обработки сигналов» Б1.В.ДВ.07.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Цифровая обработка сигналов».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Применение ДПФ (часть 1)

Условие точного выделения гармоник в ДПФ. Разрешение по частоте. Выделение гармоник полезного сигнала из аддитивной смеси с шумом. Восстановление спектральной плотности. Восстановление аналогового сигнала

##### Раздел 2. Применение ДПФ (часть 2)

Растекание спектра. Улучшение различения гармоник с близко расположенными частотами. Вычисление круговых, линейных и секционированных сверток с помощью ДПФ

##### Раздел 3. Спектральная плотность мощности (СПМ)

Случайный процесс. Стационарный случайный процесс. Эргодический процесс, его статистические характеристики и их оценки. Определение СПМ и ее оценки. Основы спектрального анализа. Два подхода к оцениванию СПМ

##### Раздел 4. Непараметрические методы оценивания СПМ

Основная идея непараметрических методов. Методы периодограмм и периодограмм Даньелла, Бартлетта, Уэлча и Блэкмана-Тьюки. Основные показатели качества оценок СПМ. Сравнительный анализ периодограмм

##### Раздел 5. Параметрические методы оценивания СПМ

Основная идея параметрических методов. АР-модель и СПМ моделируемой последовательности. Расчет оценок параметров АР-модели и оценки дисперсии входного сигнала на основе анализируемой последовательности с линейным предсказанием. Метод Юла- Уолкара. Расчет оценки СПМ

##### Раздел 6. Адаптивные фильтры (АФ)

Назначение, определение и структурная схема АФ. Фильтр Винера. Оптимальные параметры АФ. Рекуррентные алгоритмы расчета параметров АФ

##### Раздел 7. Прямая идентификация неизвестной системы

Понятия идентификации неизвестного объекта и системы. Структурная схема прямой

идентификации неизвестной системы с известной системой - АФ. Решение типовых задач адаптивной фильтрации на основе прямой идентификации системы: оценка импульсной характеристики (ИХ); очистка сигнала от шума

Раздел 8. Обратная идентификация неизвестной системы

Структурная схема обратной идентификации неизвестной системы с известной системой - АФ. Решение типовых задач адаптивной фильтрации на основе обратной идентификации: выравнивание частотной характеристики канала связи; оценка параметров линейного предсказания

Раздел 9. Многоскоростные системы ЦОС: повышение частоты дискретизации

Определение и назначение многоскоростных систем ЦОС. Система однократной интерполяции. Интерпретация во временной и частотной областях. Проектирование полифазной структуры однократной системы интерполяции

Раздел 10. Многоскоростные системы ЦОС: понижение частоты дискретизации

Система однократной децимации. Интерпретация во временной и частотной областях. Проектирование полифазной структуры однократной системы децимации

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.07.02 Реализация цифровых схем***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Реализация цифровых схем» является: изучение аппаратных и программных средств реализации цифровых схем.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Реализация цифровых схем» Б1.В.ДВ.07.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Вычислительная и микропроцессорная техника»; «Компьютерное моделирование и проектирование систем цифровой обработки сигналов»; «Цифровая обработка сигналов».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в цифровую схемотехнику

Основы цифровой схемотехники

### Раздел 2. Введение в цифровые сигнальные процессоры, программируемые логические интегральные схемы и микроконтроллеры

Обобщенная схема цифровой обработки сигналов. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на цифровых сигнальных процессорах, программируемых логических интегральных схемах, системах на кристалле, универсальных процессорах, графических ускорителях и микроконтроллерах. Архитектуры цифровых сигнальных процессоров. Конвейерный принцип выполнения команд. Адресация.

### Раздел 3. Программные и аппаратные средства отладки

Программные и аппаратные средства отладки. Интегрированная среда разработки. Симуляторы. Эмуляторы. Стартовые наборы. Отладочные модули. Режимы пониженного энергопотребления.

### Раздел 4. Реализация систем цифровой обработки сигналов на цифровых сигнальных процессорах

Языки программирования. Основные этапы подготовки программы пользователя. Принципы написания программного кода. Файловая модель.

### Раздел 5. Проектирование цифровых фильтров

Основные методы синтеза цифровых фильтров. Моделирование рекурсивных и нерекурсивных фильтров в MATLAB. Реализация цифровых фильтров на ЦСП.

### Раздел 6. Периферийные устройства

Внутренняя и внешняя периферия. Использование периферийных устройств при реализации проекта в интегрированной среде разработки.

### Раздел 7. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на многоядерных цифровых сигнальных процессорах

Архитектура многоядерных цифровых сигнальных процессоров. Реализация алгоритма вычисления быстрого преобразования Фурье. Обработка аудио и изображений на многоядерных ЦСП.

### Раздел 8. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов на элементной базе со сверхнизким потреблением энергии

Использование микроконтроллеров со сверхнизким потреблением энергии при реализации систем управления и обработки сигналов

---

Общая трудоемкость дисциплины



108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.08.01 Цифровая запись сигналов**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Цифровая запись сигналов» является: изучение физических основ и современных форматов магнитной, оптической, магнитооптической и твердотельной записи и воспроизведения цифровой информации. Дисциплина «Цифровая запись сигналов» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области цифрового телерадиовещания. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи в рамках изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать уровень своих знаний.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Цифровая запись сигналов» Б1.В.ДВ.08.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Дискретная математика»; «Информационные технологии».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Системы записи информации.

- Понятие системы записи информации. - Разновидности систем записи.

Раздел 2. Система цифровой оптической записи информации

- Физика оптической записи. - Формат CD и его разновидности. - Формат DVD и его разновидности. - Формат BluRay.

Раздел 3. Система магнитооптической записи информации

- Физика магнитооптической записи. - Формат MD

Раздел 4. Система цифровой магнитной записи информации

- Физика магнитной записи информации. - Форматы DASH, R-DAT, ADAT, DTRS. - Накопители на жестких дисках (HDD).

Раздел 5. Твердотельные носители информации

- Энергонезависимые носители информации. - Flash-накопители

Раздел 6. Перспективные системы записи информации

- Системы голографической записи информации. - Дисковые голографические носители. - Объемные голографические носители. - Прочие перспективные носители.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

***Б1.В.ДВ.08.02 Цифровые системы и сети радиосвязи***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Цифровые системы и сети радиосвязи» является:

В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно анализировать информационные и физические процессы, происходящие в цифровых радиосистемах и сетях передачи, решать задачи анализа, синтеза и оптимизации таких систем.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Цифровые системы и сети радиосвязи» Б1.В.ДВ.08.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Общая теория связи»; «Сети радиодоступа».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
  - способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)
- 

## Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение. Общие сведения о цифровых системах передачи информации  
Принципы импульсно-кодовой модуляции (ИКМ). Классификация импульсных и цифровых систем передачи (ЦСП). Достоинства и недостатки цифровых методов передачи.

Обобщенная структурная схема одноканальной ЦСП

Раздел 2. Основные показатели и критерии эффективности радиоинформационных систем

Помехоустойчивость, пропускная способность, скорость передачи информации и взаимосвязь этих показателей. Энергетический, вероятностный и артикуляционный критерии помехоустойчивости. Частотная и энергетическая эффективность, связь между ними, понятие идеальной системы по Шеннону. Аппаратурная надежность и экономичность цифровых систем.

Раздел 3. Принципы построения и обобщенные структурные схемы многоканальных цифровых систем

Принципы объединения и разделения (мультиплексирования и демупльтиплексирования) аналоговых, импульсных и цифровых канальных сигналов. Линейная независимость и ортогональность канальных переносчиков информации. Системы коллективного (множественного) доступа типов FDMA, TDMA, CDMA, их сравнение и обобщенные структурные схемы. Расширение спектра цифрового сигнала путем амплитудной и частотной модуляции. Применение двоичной фазовой модуляции, квадратурной фазовой модуляции, квадратурной амплитудной модуляции в многоканальных системах.

Ортогональное частотное мультиплексирование (ОФДМ).

Раздел 4. Дискретизация и восстановление аналоговых – речевых, телевизионных и телеметрических – сигналов

Энергетические спектры реальных аналоговых сигналов: речевого, факсимильного, телевизионного, телеметрического. Дискретизация по времени и восстановление аналоговых сигналов в базисе Котельникова. Роль ограничения спектра перед дискретизацией. Спектр и интерполяция дискретизированного сигнала. Критерии оценки погрешности восстановления аналогового сигнала. Особенности дискретизации и восстановления полосовых сигналов. Особенности дискретизации и восстановления телеметрических сигналов. Выбор частоты дискретизации полосовых и телеметрических сигналов.

Раздел 5. Квантование, кодирование и декодирование сигнала

Шум квантования при ИКМ и его средняя мощность. Выбор числа уровней квантования.

Совместное квантование сигнала по времени и по величине. Равномерное и неравномерное квантование. Распределение мгновенных значений квантуемого сигнала и его влияние на среднюю мощность шума квантования. Способы реализации неравномерного квантования: аналоговое компандирование, цифровое компандирование, нелинейное кодирование и их сравнение. Выбор законов компрессии и экспандирования. Законы компандирования типа А и типа . Принципы построения кодирующих и декодирующих устройств в системах с ИКМ. Кодеры последовательного счета, поразрядного сравнения, матричного типа и их сравнение по сложности и быстродействию. Декодеры параллельного и последовательного действия. Нелинейные кодеры поразрядного сравнения и цифровые компандеры, реализующие закон компандирования типа А. Реализация цифровых компандеров на микропроцессорной элементной базе. Сопряжение ЦСП с различными законами компандирования.

#### Раздел 6. Дифференциальные методы цифровой модуляции

Принципы дифференциальной ИКМ (ДИКМ). Специфические искажения сигналов при ДИКМ (перегрузка по крутизне). Структурные схемы систем с ДИКМ и их сравнение. Выбор частоты дискретизации и количества уровней квантования при ДИКМ. Адаптивная ДИКМ и ее применение в системах радиосвязи с подвижными объектами. Дельта-модуляция (ДМ) как частный случай ДИКМ. Структурная схема системы с ДМ. Выбор частоты дискретизации при ДМ. Способы уменьшения частоты дискретизации: компандирование аналогового сигнала, преобразование ДМ в ИКМ и обратно, управление шагом квантования по характеристикам входного и выходного (цифрового) сигнала. Сравнение систем с ИКМ, ДИКМ и ДМ и выбор вида модуляции при передаче речевых, телевизионных и телеметрических сигналов. Вокодерное преобразование речевого сигнала в мобильной связи.

#### Раздел 7. Помехоустойчивое кодирование цифрового сигнала в канале связи

Основные типы цифровых линий связи и виды помех в этих линиях: флюктуационный и космический шум, быстрые и медленные замирания, интерференционные и межсимвольные помехи. Сигнальная избыточность как универсальное средство борьбы с помехами. Особенности избыточного кодирования в радиоприемах, кабельных и оптических линиях. Понятие о блочных линейных кодах. Кодовое расстояние и вес кодового слова. Коды Хэмминга: порождающие и проверочные матрицы этих кодов, структура кодирующих и декодирующих устройств. Циклические коды, их полиномиальное представление и порождающие полиномы, систематическое и несистематическое циклическое кодирование, структура кодирующих и декодирующих устройств. Примеры расчета вероятности ошибки при использовании циклических кодов. Коды Рида-Соломона. Сверточные кодеры и декодеры, применение алгоритма Витерби в радиоприемах. Анализ эффективности помехоустойчивых кодов. Квазитроичное кодирование в кабельных линиях как способ борьбы с межсимвольными помехами. Квазитроичные коды с чередованием полярности импульсов, коды с высокой плотностью единиц, двоичные и многоуровневые балансные коды. Особенности помехоустойчивого кодирования в волоконно-оптических линиях связи. Сопряжение линейных кодов кабельных, радиорелейных и оптических линий

#### Раздел 8. Прием и регенерация цифровых сигналов в радиорелейных, кабельных и оптических линиях связи

Прием в целом и посимвольный прием цифровых сигналов. Принципы регенерации радиоимпульсных и видеоимпульсных сигналов, типовая структурная схема регенератора. Внутренняя синхронизация (самохронирование) регенератора по тактовой частоте. Фазовое дрожание цифрового сигнала и его накопление в цепочке регенераторов. Помехоустойчивость регенераторов кабельных и радиоприемов, расчет вероятности ошибки

и выбор порогов регенерации. Накопление цифровых ошибок в линии связи и их влияние на качество связи.

#### Раздел 9. Принципы синхронизации, объединения и разделения цифровых потоков

Понятие о тактах, канальных интервалах (слотах), циклах и сверхциклах в цифровых системах передачи и основные виды синхронизации: тактовая, кодовая, цикловая, сверхцикловая. Применение резонансных контуров и систем фазовой автоподстройки частоты для осуществления тактовой синхронизации. Системы цикловой и сверхцикловой синхронизации последовательного и параллельного действия. Структура циклового синхросигнала и среднее время вхождения в синхронизм. Передача сигналов управления и взаимодействия в «меченых» или ассоциированных канальных интервалах. Понятие об иерархии ЦСП. Синхронная (SDH) и плезиохронная (PDH) цифровая иерархия.

Синхронное и асинхронное объединение цифровых потоков. Согласование скорости передачи в ЦСП, односторонний и двусторонний стаффинг

#### Раздел 10. Натурные испытания и контроль качества передачи информации в цифровых радиосистемах

Показатели качества каналов связи: общие (частотные и нелинейные искажения, уровень флуктуационного шума и т. П.) и специфические для цифровых систем. Нормы МСЭ-Р и МСЭ-Т на показатели качества. Методы измерения специфических показателей: порогов квантования, средней мощности шума квантования, дисперсии фазового дрожания, коэффициента цифровых ошибок. Измерение коэффициента ошибок с перерывом и без перерыва связи. Метод «псевдоошибок». Требования к испытательным сигналам при измерении коэффициента ошибок без перерыва связи. Псевдослучайные последовательности максимальной длины (ПСП-М) и их основные свойства. Выбор периода и структура генератора ПСП-М. Применение ПСП-М в радиосистемах передачи для скремблирования, шифрования, адресации цифрового сигнала, идентификации абонента и осуществления других функций. Имитационное моделирование цифровых каналов связи на ЭВМ. Генерация случайных и псевдослучайных сигналов.

Моделирование флуктуационного шума и расчет требуемого интервала наблюдения при регистрации цифровых ошибок. Моделирование процесса накопления фазового дрожания.

#### Раздел 11. Частотно-территориальное планирование цифровых радиоэлектронных средств

Частотная и энергетическая эффективность цифровых систем подвижной связи с учетом флуктуационного шума и интерференционных помех. Спектральный ресурс как ценное государственное достояние и преимущества систем CDMA с расширением спектра в отношении экономного использования этого ресурса в сотовой сети. Рациональное размещение базовых станций подвижной связи с помощью компьютерных программ частотно-территориального планирования. Обеспечение электромагнитной совместимости цифровых радиосистем передачи с другими радиоэлектронными средствами.

#### Раздел 12. Перспективы развития цифровых радиосистем и сетей передачи информации

Применение цифровых радиосистем для обеспечения абонентского доступа в телефонные сети общего пользования и цифровые телефонные сети с интеграцией обслуживания.

Перспективы развития спутниковых сетей персональной радиосвязи. Локальные сети и стандарты радиодоступа. Пакетная передача информации в локальных телефонных сетях и Интернете. Взаимодействие цифровых радио-, оптических и металлических кабельных линий в единой глобальной сети

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.09.01 Системы телевизионного вещания**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы телевизионного вещания» является:

изучение методов формирования, передачи, воспроизведения и коррекции изображений в ТВ технологиях.

Место дисциплины в структуре ОП

загрузка...

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-24)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Стандарты и нормативные документы, регламентирующих параметры систем вещательного ТВ

Государственные и международные стандарты в области систем ТВ вещания. Аналоговое и цифровое ТВ вещание.

Раздел 2. Формирование, передача и воспроизведение сигналов в аналоговых системах ТВ вещания.

NTSC, PAL, SECAM. Принципы построения передающей и приемной аппаратуры.

Раздел 3. Формирование, передача и воспроизведение сигналов в цифровых системах ТВ вещания

Структурные схемы цифрового видеотракта систем цифрового вещательного ТВ. Системы ATSC, ISDB, DVB.

Раздел 4. Методы кодирования, компрессии и модуляции в системах цифрового ТВ вещания

Методы формирования ТВ сигналов в DVB. Особенности компрессии и модуляции в

системах цифрового ТВ вещания DVB-S/S2, DVB-C/C2, DVB-T/T2.

Раздел 5. Методы и аппаратура контроля параметров систем ТВ вещания.

Контроль параметров ТВ сигналов по сигналам испытательных строк. Приборы контроля параметров цифровых ТВ систем.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.09.02 Сетевые технологии и мультисервисные сети***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сетевые технологии и мультисервисные сети» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия используемых технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «Сетевые технологии и мультисервисные сети» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки студентов в области инфокоммуникаций, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сетевые технологии и мультисервисные сети» Б1.В.ДВ.09.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математические методы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Математические основы помехоустойчивого кодирования»; «Общая теория связи».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-24)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей.

Эволюция технологий.

Тенденции развития инфокоммуникаций. Услуги в инфокоммуникациях. Классификация сетевых технологий. Модели ISO/OSI, TCP/IP, NGN. Организации, стандартизирующие решения в области телекоммуникаций. Особенности построения и развития сетей связи в РФ.

Раздел 2. Технология TCP/IP: протокол IP.

IP версий 4 и 6. Адресация, распределение адресного пространства, распределение адресов, DNS, структура заголовков, алгоритм обработки пакета на узле.

Раздел 3. Маршрутизация в IP-сетях

Понятие маршрутизации. Внешняя и внутренняя маршрутизация. Формирование таблиц маршрутизации. Понятие автономной системы. Типы маршрутизаторов. Принципы построения маршрутизаторов. Алгоритм Белмана-Форда. Алгоритм Дейстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.

Раздел 4. Транспортный уровень TCP/IP

Функции транспортного уровня. Понятие сокета. Протокол UDP. Протокол TCP. Установление соединения. Квитирование. Медленный старт. Алгоритм RED и его влияние на работу TCP. Версии TCP. Влияние протоколов транспортного уровня на работу приложений.

Раздел 5. Технологии уровня доступа: Ethernet

Эволюция Ethernet: от 10 Мбит/с к 10 Гбит/с. Особенности формирования кадра Ethernet: уровни LLC и MAC. Метод доступа CSMA/CD. Формат кадра Ethernet. Протокол ARP. Коммутаторы Ethernet: неуправляемые и управляемые. Требования к неблокирующему режиму работы коммутатора. Способы организации неблокирующего коммутатора. СКС для Ethernet: виды кабеля, разъемов, обжимка.

Раздел 6. Технологии уровня доступа: выделенная линия

Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.

Раздел 7. Технологии транспортных сетей

Рабочая среда E1. Формирование PDH. Технология SDH – формирование нагрузки, использование для организации магистралей. Понятие синхронизации. Технология ATM для построения транспортных сетей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации



### **Б1.В.ДВ.10.01 Формирование и первичная обработка аудиосигналов**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Формирование и первичная обработка аудиосигналов» является:

формирование у студентов знаний, навыков и опыта в области формирования, обработки и оценки качества аудиосигналов на всех этапах их записи, обработки, передачи и воспроизведения. Она должна стать фундаментом для подготовки будущих специалистов в области цифрового радиовещания, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Формирование и первичная обработка аудиосигналов» Б1.В.ДВ.10.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Теоретические основы передачи, приема и излучения звуковых колебаний»; «Теория электрических цепей»; «Цифровая обработка сигналов»; «Электроакустика и звуковое вещание».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-27)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Аудиосигналы и способы их формирования

Способы формирования аудиосигналов. Звукосниматели. Классификация звукоснимателей. Пьезоэлектрические звукосниматели. Электромагнитные

звукосниматели. Конструкция и принцип действия электромагнитного звукоснимателя. Типы магнитных звукоснимателей (Single Coil; Humbucker; Humcanceller). Оптические звукосниматели. Типы оптических звукоснимателей (фотопрерыватель; фотоотражатель).

## Раздел 2. Электронные музыкальные инструменты и синтезаторы

Электронные музыкальные инструменты и их классификация. Получение звуковых колебаний путем расстройки двух генераторов ВЧ. Получение звуковых колебаний выделением из шумового спектра узких полос. Одноголосные электронные музыкальные инструменты. Многоголосные электронные музыкальные инструменты. Типы синтеза музыкальных звуков. Суммирующий (аддитивный) синтез. Вычитающий (субтрактивный) синтез. Операторный синтез. Волновой синтез. Упрощенная структурная схема электронного музыкального синтезатора. Виды синтезаторов.

## Раздел 3. Регуляторы уровня и стереофонические регуляторы

Цели и способы преобразования сигналов звукового вещания. Ручные регуляторы уровня – потенциометры. Регуляторы уровня с косвенным управлением. Ступенчатый делитель напряжения. Смесительные регуляторы уровня (кроссфейдеры). Стереофонические регуляторы. Суммарно-разностный преобразователь. Регулятор ширины базы. Регулятор направления. Рихтунгмикшер. Панорамный регулятор.

## Раздел 4. Ручные регуляторы спектра

ели регулирования формы спектра. Фильтры и их классификация. Регуляторы плавного подъема и спада АЧХ. Фильтры среза АЧХ. Шельфовые фильтры. Пиковые фильтры. Фильтры присутствия. Эквалайзеры. Кроссоверы.

## Раздел 5. Смесительные и коммутационные устройства. Автоматические регуляторы уровня

Смесительные и коммутационные устройства. Простейшая схема смесительного устройства. Смесительное устройство с развязывающими сопротивлениями (усилителями). Смесительное устройство с выключением входных трактов замыканием цепи. Усилители звуковых сигналов. Операционные усилители. Автоматические регуляторы уровня. Регулируемое звено АРУ. Управляющее звено АРУ. Адаптивные АРУ.

## Раздел 6. Статические и динамические характеристики АРУ

Статические параметры АРУ. Амплитудные и регулировочные характеристики АРУ. Амплитудные характеристики ограничителя максимальных уровней. Динамические параметры АРУ. Комбинированные автоматические регуляторы уровня. Структура и принцип действия комбинированного АРУ «Норма». Искажения, вносимые АРУ.

## Раздел 7. Системы и устройства шумоподавления

Помехи в каналах и трактах звукового вещания. Методы снижения помех в каналах и трактах звукового вещания. Система частотных предискажений. Контур для повышения разборчивости речи. Устройство динамического регулирования полосы пропускания. Шумоподавитель Dynamic Noise Limiter. Компандерная система шумоподавления. Система предельного сжатия динамического диапазона (управляемый компандер). Системы шумоподавления в устройствах звукозаписи. Системы шумоподавления Dolby-A, Dolby-B, Dolby-C, Dolby Stereo.

## Раздел 8. Компрессия цифровых аудиоданных

Избыточность цифровых аудиосигналов. Статистическая избыточность. Психоакустическая избыточность. Субполосное кодирование. Классификация алгоритмов компрессии цифровых аудиоданных. Обобщенная структурная схема и принцип работы кодера источника с компрессией цифровых аудиоданных. Семейство стандартов MPEG. Структурные схемы кодеров MPEG стандарта ISO/IEC 11172-3, Layer 1, Layer 2, Layer 3. Стандарт MPEG-2 ISO/IEC 13818-3. Стандарт MPEG-2 ISO/IEC 13818-7 AAC. Стандарт MPEG-4 ISO/IEC 14496.

## Раздел 9. Оценка качества аудиосигналов

Избыточность цифровых аудиосигналов. Статистическая избыточность.

Психоакустическая избыточность. Субполосное кодирование. Классификация алгоритмов компрессии цифровых аудиоданных. Обобщенная структурная схема и принцип работы кодера источника с компрессией цифровых аудиоданных. Семейство стандартов MPEG. Структурные схемы кодеров MPEG стандарта ISO/IEC 11172-3, Layer 1, Layer 2, Layer 3. Стандарт MPEG-2 ISO/IEC 13818-3. Стандарт MPEG-2 ISO/IEC 13818-7 AAC. Стандарт MPEG-4 ISO/IEC 14496. Классификация методов оценки качества аудиосигналов. Основные требования к помещению, оборудованию, экспертам при проведении ССЭ. Проведение субъективно-статистических экспертиз. Интегральные методы оценки качества. Дифференциальные методы оценки качества. Традиционные методы объективной оценки качества аудиосигналов. Перцепционный метод объективной оценки качества аудиосигналов.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***Б1.В.ДВ.10.02 Технологии беспроводных локальных сетей***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии беспроводных локальных сетей» является:

изучение особенностей функционирования технологий беспроводного доступа для организации беспроводных локальных сетей

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Технологии беспроводных локальных сетей» Б1.В.ДВ.10.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математические методы теории сетей связи и передачи данных»; «Общая теория связи»; «Прикладные пакеты моделирования»; «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
  - способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)
  - способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-27)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение. Актуальность, тенденции, классификация

Актуальность беспроводного доступа. Классификация сетей беспроводного доступа. Особенности развития беспроводного доступа с учетом требований новых услуг (Интернет вещей, умный дом, медицинские сети, сети автотранспорта). Сети WPAN, WLAN, WSN. Требования к нижним уровням (L1, L2, L3). Задачи обеспечения качества услуг в сетях беспроводного доступа.

### Раздел 2. Сети малого радиуса действия IEEE 802.15.4

Технологии организации сетей малого радиуса действия - классификация. Стек протоколов стандартов беспроводных сетей малого радиуса действия. Мировая практика использования нелицензируемого частотного спектра. Частотный план и нумерация каналов. Физический уровень IEEE 802.15.4. Канальный уровень IEEE 802.15.4. Сете-вой уровень: ZigBee

### Раздел 3. Использование технологий IEEE 802.15.1 для организации ближних коммуникаций

Особенности семейства IEEE 802.15.1: Bluetooth 2.0, Bluetooth 2.1 + EDR, Bluetooth 3.0, Bluetooth Low Energy (BLE) - Bluetooth 4.0, Bluetooth 4.1, Bluetooth 4.2, Bluetooth 5.0. Стек протоколов Bluetooth. Профили Bluetooth. Инициализация в Bluetooth. Частотный план Bluetooth. Особенности работы BLE. Вопросы совместимости и сосуществования с другими стандартами.

### Раздел 4. Технологии ближнего действия RFID и NFC

Радиочастотная идентификация RFID: принцип работы. Классификация меток RFID. Диапазоны частот RFID. Принципы работы считывающего устройства RFID. Коммуникации малого радиуса действия NFC. Типы меток NFC. Стандартизация NFC. Сценарии получения услуги с помощью NFC. Вопросы безопасности NFC

### Раздел 5. Технологии организации WLAN - семейство стандартов IEEE 802.11

Классификация стандартов семейства IEEE 802.11. Архитектура Wi-Fi. Оборудование Wi-Fi. Распределение сообщений в пределах распределительной системы. Услуги, связанные с ассоциацией. Услуги управления доступом и безопасностью. Процедуры подключения клиента к беспроводной сети в инфраструктурном режиме

### Раздел 6. Физический уровень IEEE 802.11

Подуровни PLCP и PMD. Сравнение спецификаций физического уровня 802.11. Особенности использования радиочастотного спектра. Технологии модуляции физического уровня IEEE 802.11: расширение спектра, основы OFDM, понятие MIMO. Механизмы сосуществования при использовании каналов 20/40МГц

### Раздел 7. Управление доступом к среде IEEE 802.11

Формат кадра MAC стандарта IEEE 802.11. Управление доступом к среде в стандарте IEEE 802.11. Функция распределенной координации (DCF): контроль несущей, межкадровые интервалы, подтверждение приема кадра. Проблема скрытого узла. Функция точечной координации (PCF).

#### Раздел 8. Качество обслуживания в IEEE 802.11

Понятие о качестве обслуживания (QoS) в IEEE 802.11. Классы трафика. Функция гибридной координации (HCF). Расширенный распределенный доступ к каналу (EDCA). Контролируемый HCF-доступ к каналу (HCCA). Wi-Fi Multimedia (WMM) – IEEE 802.11e. Фрагментация кадров. Функция оптимизации производительности band steering.

#### Раздел 9. Безопасная передача данных в беспроводных сетях

Понятие сетевой безопасности. Использование средств обеспечения безопасности на различных уровнях. Концепция AAA. Протоколы WEP, TKIP, CCMP. Программы сертификации WPA/WPA2, WPS. Функции безопасности в беспроводных устройствах Wi-Fi.

#### Раздел 10. Планирование беспроводной сети IEEE 802.11

Этапы проектирования беспроводной сети связи. Сбор информации о клиентских устройствах. Планирование производительности и зоны покрытия: скорость передачи, пропускная способность и дальность связи. Выбор частотного диапазона и частотного канала. Выбор мощности передатчика. Использование антенн. Предпроектное обследование.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***B1.B.ДВ.11.01 3D телевидение в мультимедийных технологиях***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «3D телевидение в мультимедийных технологиях» является:

изучение методов формирования, передачи, воспроизведения и коррекции 3D изображений в ТВ и мультимедиа технологиях. Дисциплина «3D телевидение в мультимедийных технологиях» (3D ТВ в ММТ) должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области 3DTV и ММ технологий, а также, создавать необходимую базу для успешного выполнения ВКР. Дисциплина 3D ТВ в ММТ должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «3D телевидение в мультимедийных технологиях» Б1.В.ДВ.09.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Телевидение».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-26)

---

#### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Особенности восприятия 3D изображений зрительной системой, основные понятия стереоскопии.

Базис стереонаблюдения, параллакс, стереопара, радиус стереовидения. Разрешающая способность по глубине, согласование параметров сцены с характеристиками зрительного аппарата наблюдателя. Глубина предэкранного и заэкранного пространства

Раздел 2. Методы формирования, передачи и воспроизведения стереоскопических (3D) изображений.

Структурные схемы стереотелевизионных видеосистем. Аппаратура стереосъемки. Фото и видеорежимы. Методы воспроизведения изображений стереопары.

Раздел 3. Расчет и коррекция основных параметров 3D изображения в ТВ и ММТ системах.

Согласование параметров сцены с параметрами стереосъемки. Искажения геометрии стереоскопического (3D) пространства, условия ортостереоскопии. Коррекция максимального параллакса и положение переднего и заднего плана.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

#### Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.11.02 Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах мобильной связи**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах мобильной связи» является:

Изучение методов проектирования и создания современных средств управления радиоаппаратурой, познакомить студентов с конкретными применениями микропроцессорных средств в телекоммуникационной аппаратуре. Рассмотрение элементной микропроцессорной базы и грамотное ее использование при проектировании радиоаппаратуры.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Микропроцессоры и микроконтроллеры в системах мобильной связи» Б1.В.ДВ.11.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Вычислительная и микропроцессорная техника»; «Информатика»; «Схемотехника»; «Физические основы электроники».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-26)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение

Обзор современной элементной базы микропроцессоров и микроконтроллеров (МК). Основные термины и определения. Микропроцессор (МП), микропроцессорный комплект (МПК), микроконтроллер (МК), однокристальная ЭВМ (ОЭВМ) и их особенности. Характеристики МП и МК различного назначения. Классификация МПУ. Эволюция микропроцессорных систем. МП и ОЭВМ отечественного и зарубежного производства.

#### Раздел 2. Структурная схема микропроцессора i8080 и принцип его работы

Структурная схема микропроцессора i8080. Структура микропроцессора и взаимодействие основных узлов: АЛУ, РОН и устройства управления. Управляющие сигналы МП и их использование. Система команд. Структура микропроцессорного комплекта. Повышение нагрузочной способности магистралей адреса и данных. Способы расширения адресного пространства.

#### Раздел 3. Архитектура однокристальных микроконтроллеров intel 8051

Архитектура микроконтроллеров intel 8051. Организация памяти микроконтроллеров семейства intel 8051. Работа с внешней памятью данных. Особенности схемотехники портов МК. Регистры специальных функций портов МК.

#### Раздел 4. Организация работы таймеров/счетчиков

Режимы работы таймеров/счетчиков. Особенности работы в режиме таймера и в режиме счетчика. Управление режимами работы. Таймер как источник тактовых сигналов для последовательного интерфейса.

#### Раздел 5. Последовательный интерфейс

Принцип последовательной передачи данных. Передачи информации по интерфейсам RS232, SPI. Архитектура универсального асинхронного приемопередатчика (UART). Режимы последовательной передачи данных. Регистры управления. Оценка вероятности ошибок передачи при использовании различных кварцевых резонатор. Организация межпроцессорного взаимодействия. Управление модемом.

#### Раздел 6. Система прерываний однокристальных микроконтроллеров intel 8051

Порядок обмена сигналами между микропроцессором и внешним устройством в процессе обслуживания запроса на прерывание. Функции контроллера прерывания. Внутренние и внешние прерывания. Аппаратные средства прерывания: типы входов запросов, особенности их обслуживания. Программные средства прерывания: обслуживание векторных прерываний, маскирование запросов на прерывания, системы с программируемым уровнем приоритета.

#### Раздел 7. Развитие и перспективы применения МК в аппаратуре СМС

Системы управления в многоканальных профессиональных радиоприемных комплексах. Применение МП для управления потоками информации в радиосетях различного назначения. Развитие программируемых БИС типа FPGA.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.12.01 Цифровое телерадиовещание в сетях беспроводного доступа**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Цифровое телерадиовещание в сетях беспроводного доступа» является:

изучение принципов передачи телерадиовещания в сетях беспроводного доступа, ознакомление с форматами и протоколами доставки контента в сетях радиодоступа 3 и 4 поколений.



---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Цифровое телерадиовещание в сетях беспроводного доступа» Б1.В.ДВ.12.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Сети и системы цифрового радиовещания»; «Телевидение».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
  - способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-27)
  - способностью использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания (ПСК-28)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Форматы аудио и ви-део, передаваемых по сетям радиодоступа

Развитие интернет телерадиовещания. Организация беспроводного доступа к абонентским терминалам. Стандарты цифрового телерадиовещания. Стандарты цифрового аудио-вещания. Требования к каналам связи.

### Раздел 2. Протоколы предоставления абонентам сетей радиодоступа услуг телерадиовещания.

Пакетная передача данных. Семиуровневая передача информации в открытых средах. Использование в сетях радио-доступа интернет-протокола. Протоколы передачи информации по радиointерфейсам и в транспортных сетях.

### Раздел 3. Технологии пакетного доступа в сетях Wi-Fi

Стандарты радиодоступа семейства IEEE 802.X. Основные характеристики стандарта IEEE 802.11. Структура кадров. Структура радиointерфейса. Технология OFDM. Модуляционно-кодирующие схемы. Скорости передачи. Управление доступом к сети. Передача телерадиовещания в сетях Wi-Fi. Обеспечение качественных характеристик. Оценка пропускной способности сетей Wi-Fi.

### Раздел 4. Технологии пакетного доступа в сетях GE-RAN/UMTS

Пакетная передача данных в сетях GSM/UMTS. Технология GPRS. Структуры сетей, интерфейсы. Обеспечение качественных показателей. Технология HSDPA. Категории абонентской аппаратуры. Планирование сетей GSM/UMTS. Использование

специализированных программных комплексов для планирования сетей GSM/UMTS.

#### Раздел 5. Технологии пакетного доступа в сетях LTE

Структура сетей LTE . Физические каналы. Классы трафика и их качественные характеристики. Технологии агрегации полос и MIMO. Оценка пропускной способности сетей LTE. Категории абонентской аппаратуры. Технология LWA. Планирование сетей LTE. Переход к сетям радиодоступа 5-го поколения.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.12.02 Обеспечение качественных показателей беспроводной связи***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Обеспечение качественных показателей беспроводной связи» является:

формирование знаний, умений и навыков обнаружения проблем обеспечения показателей качества в сетях беспроводной связи на основе различных технологий.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Обеспечение качественных показателей беспроводной связи» Б1.В.ДВ.12.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Метрология и техническое регулирование»; «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сетевые технологии и мультисервисные сети»; «Сети и системы мобильной связи»; «Сети радиодоступа»; «Технологии беспроводного доступа»; «Технологии измерений и мониторинга в системах мобильной связи».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-27)
- способностью использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания (ПСК-28)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение: тенденции развития беспроводных технологий. Обеспечение сквозного качества. Показатели качества в современных сетях связи

Эволюция сетей связи. Прогноз развития беспроводных технологий связи. Услуги в инфокоммуникациях. Мультисервисность. Понятие качества обслуживания. Понятие сквозного качества. Подходы к оценке качества: субъективные и объективные. Показатели QoS. Организации, отвечающие за разработку требований к обеспечению качества.

Раздел 2. Методы оценки качества мультимедийных услуг

Нормы на показатели качества для мультисервисного трафика. Методика оценки качества речи в беспроводных сетях субъективными и объективными методами. Влияние аудиокодеков на качество услуги. Оценка качества видео, субъективные и объективные методы оценки качества. Влияние видеокодеков на качество услуги.

Раздел 3. Методы повышения устойчивости сети

Понятие коэффициента готовности узла, сети. Время наработки на отказ. Методы расчета устойчивости сети. Факторы, влияющие на коэффициент готовности линий связи (проводных, беспроводных). Резервирование (RSVP-TE, MPLS). Балансировка (балансировка кластера, балансировка DNS, балансировка трафика методами традиционной маршрутизации и методами наложенных сетей). Виртуализация (VPN, протоколы повышения отказоустойчивости).

Раздел 4. Влияние беспроводного сегмента на показатели качества

Понятие уровня сигнала. Электромагнитная обстановка. Типы электромагнитных помех. Методы повышения качества с точки зрения электромагнитной совместимости: технические и организационные. Влияние канала в зависимости от частотного диапазона и технологии (мобильная связь, сети диапазона 2.4 ГГц (Wi-Fi, ZigBee), спутниковые системы связи)

Раздел 5. Обеспечение качества в мобильных сетях

Методика оценки качества мобильной связи. Показатели QoS в мобильных сетях, классы услуг. Причины ухудшения качества речи в сетях 3G, 4G. Механизмы обеспечения высокой скорости передачи данных в сетях мобильной связи.

Раздел 6. Обеспечение качества в технологиях беспроводных локальных сетей

Особенности беспроводного доступа по технологии IEEE 802.11. Механизмы, позволяющие повысить качество на уровне доступа. WMM. Показатели QoS в сетях стандартов IEEE 802.15.4. Проблемы обеспечения качества при организации беспроводного доступа в сетях IoT. Механизмы повышения качества в сетях IoT.

Раздел 7. Обеспечение QoS в центрах обработки данных (ЦОД)

Актуальность ЦОД в сетях мобильной связи. Мониторинг рабочего состояния. Формирование задержки в ЦОД. Определение границ доверия QoS. Управление потоками. Управление пропускной способностью. Балансировка нагрузки. Принципы конфигурации

QoS в ЦОД.

Раздел 8. Обеспечение показателей качества путем выполнения SLA

Структура SLA, параметры типовой модели. Требования к внедрению SLA. Показатели уровней качества сервисов. Уровни приоритетов и классов заявок. Уровни срочности решения инцидентов. Показатели качества службы поддержки.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

**Б1.В.ДВ.13.01 Общая физическая подготовка**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая физическая подготовка» является: изучение и формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Общая физическая подготовка» Б1.В.ДВ.15.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

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

---

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками и методами проведения занятий по общей физической подготовки.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам на занятиях общей физической подготовки. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Подготовка к выполнению тестовых испытаний и сдаче нормативов ГТО.

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Использование подвижных, спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.13.02 Адаптационная физическая подготовка***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Адаптационная физическая подготовка» является:

максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего отклонения в состоянии здоровья и обеспечение оптимального режима функционирования двигательных возможностей, духовных сил, их гармонизацию для самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта.

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Адаптационная физическая подготовка» Б1.В.ДВ.13.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

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

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

### Раздел 2. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Методы тренировки. Совершенствование координационных способностей.

### Раздел 3. Развитие основных физических качеств с учетом противопоказаний при различных заболеваниях.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Круговая тренировка. Упражнения для развития выносливости (адаптивные формы): силовые упражнения с постепенным увеличением времени их выполнения; беговые упражнения на различные дистанции с различными интервалами отдыха (анаэробная и аэробная нагрузка).

### Раздел 4. Развитие физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методика самооценки уровня и динамики физической подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости.

### Раздел 5. Приобретение опыта повышения двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

### Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышение уровня

функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости. Использование гимнастических упражнений, элементов аэробики (адаптивные формы).

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.13.03 Секции по видам спорта***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Секции по видам спорта» является:

Целью преподавания дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Секции по видам спорта)» является изучение и формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Секции по видам спорта» Б1.В.ДВ.13.03 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

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

Содержание дисциплины

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками, техническими приемами, индивидуальной и групповой тактики в избранном виде спорта.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам, техническими приемами в избранном виде спорта. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: Упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта (Гиревой спорт, Атлетическая гимнастика, Спортивные игры, Гребной спорт).

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Практика проведения соревнований по различным видам спорта. Занятия различными видами спорта.

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **3. Аннотации программ практик**

***учебной Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности***

Цели проведения практики



Целью проведения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

---

Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» Б2.В.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин.

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
  - готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- 

Содержание практики

---

Раздел 1. Учебная практика

знакомство с предприятием, его структурой и организацией производства

Раздел 2. Учебная практика

знакомство с организацией реализации продукции

Раздел 3. Учебная практика

Подготовка научно-технического отчета по результатам практики

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***производственной Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)***

---

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

приобретение знаний и умений в области: организации телевизионного видеопроизводства; организации мультимедийных технологических процессов; подготовке к работе и настройке телевизионной и мультимедийной стационарной и передвижной аппаратуры; приобрести навыки: по эксплуатации, настройке и ремонту студийной и передвижной телевизионной аппаратуры; в оперативном развертывании передвижной телевизионной и мультимедийной аппаратуры; в

области контроля качества изображений в аналоговых и цифровых телевизионных системах.

---

Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» Б2.В.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10)
- умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11)
- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13)
- умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-14)
- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)

- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- способностью организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов (ПК-27)
- умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
- умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-29)
- способностью применять современные методы обслуживания и ремонта (ПК-30)
- умением осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31)
- способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования (ПК-32)
- умением составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части (ПК-33)
- способностью организовывать типовые мероприятия по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды (ПК-34)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Организационный

Ознакомление с организационной структурой телевизионного центра, функциями его структурных подразделений и их взаимодействием.

##### Раздел 2. Методический

Ознакомление с настройкой и эксплуатацией студийных и передвижных телевизионных камер

##### Раздел 3. Практический

Выполнение индивидуального задания

##### Раздел 4. Заключительный

Подготовка и защита отчета по практике

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### ***производственной Б2.В.02.02(Пд) Преддипломная практика***

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование

компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).

---

Место практики в структуре ОП

---

«Преддипломная практика» Б2.В.02.02(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)

- способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10)
- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)
- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования (ПК-32)

---

#### Содержание практики

---

Раздел 1. Первый этап (ознакомительный) направлен на получение первичной практической информации о целях и задачах, решаемых в процессе дипломного проектирования

определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы

Раздел 2. Второй этап (методический) направлен на изучение методов исследования, соответствующих профилю избранной темы ВКР, технологий их применения, способов сбора, обработки и интерпретации информации; включает подбор, изучение и анализ литературы по теме ВКР.

сбор и обобщение необходимых материалов; библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий; анализ собранного материала; выбор необходимых методов исследования

Раздел 3. Третий этап (практический) включает выполнение индивидуального задания (исследования, расчеты и др.) по теме ВКР

Подготовка практических глав ВКР

Раздел 4. Четвертый этап (заключительный) включает анализ и оформление результатов практики

Анализ и систематизация полученных результатов, оформление ВКР

---

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### 4. Аннотация программы ГИА

##### «Государственная итоговая аттестация»

###### Цели и задачи дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», ориентированной на следующие виды деятельности:

- проектная
- экспериментально-исследовательская
- сервисно-эксплуатационная.

###### Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

###### Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):

В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9)
- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-1)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2)
- способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3)
- способностью иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ (ОПК-4)
- способностью использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи (нормативные правовые акты Российской Федерации, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации Международного союза электросвязи) (ОПК-5)
- способностью проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи (ОПК-6)
- готовностью к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности (ОПК-7)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ (ПК-9)
- способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10)
- умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11)
- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты (ПК-13)
- умением осуществлять первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-14)
- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17)



- способностью организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- способностью организовывать рабочие места, их техническое оснащение, размещение средств и оборудования инфокоммуникационных объектов (ПК-27)
- умением организовывать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования (ПК-28)
- умением организовывать и осуществлять проверку технического состояния и оценивать остаток ресурса сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-29)
- способностью применять современные методы обслуживания и ремонта (ПК-30)
- умением осуществлять поиск и устранение неисправностей (ПК-31)
- способностью готовить техническую документацию на ремонт и восстановление работоспособности инфокоммуникационного оборудования (ПК-32)
- умением составлять заявку на оборудование, измерительные устройства и запасные части (ПК-33)
- способностью организовывать типовые мероприятия по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды (ПК-34)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)
- знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПСК-9)
- знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)
- способность использовать базовые методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов при решении научно-технических задач (ПСК-22)
- способность выполнять компьютерное моделирование методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов с использованием универсального пакета прикладных программ MATLAB (ПСК-23)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-24)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области развития телекоммуникационных сетей и систем, основных методов их анализа и синтеза (ПСК-25)
- способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-26)
- способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов (ПСК-27)
- способностью использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания (ПСК-28)
- способностью передачи слушателям большого объема общественно-политических, культурных данных, сервисной информации, звукового сопровождения на разных языках, прогноза погоды и дорожной обстановки, справочной и бизнес информации (ПСК-29)
- готовность применения новых звуковых форматов, начиная от обычного стереофонического до многоканального пространственного звука систем -Dolby Surround, Dolby Pro Logic, Dolby Digital (ПСК-30)
- способностью грамотно оценивать акустические качества помещений, звукопоглощающих материалов и конструкций, особенности акустической планировки помещений различного назначения (ПСК-31)

---

## Содержание

---

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ