

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

**Направление подготовки «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи»,  
направленность / профиль образовательной программы  
«Интернет и гетерогенные сети»**

## 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 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)
- 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. 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.04 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.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 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.06 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

**Б1.Б.07 Философия**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:  
Воспитание целостного и широкого мировоззрения

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Философия» 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 «История»; «Математика»; «Физика».

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. Предмет, метод, актуальность изучения философии.

Отношение философии к частным наукам и к ненаучным формам сознания. Понятийный строй философии. Личная выгода, общественная польза, вселенская целесообразность изучения философии.

### Раздел 2. Философские учения досократиков.

Милетская школа философии о природе сущего. Элейская школа философии о едином бытии. Учение Гераклита о становлении. Пифагорейство. Атомизм Демокрита. Софистика (Горгий, Протагор).

### Раздел 3. Философские учения Платона и Аристотеля.

Платон и Сократ. Учение Платона об идеях, о познании, о государстве. Основные понятия метафизики Аристотеля. Обзор этических, политических, логических трудов Аристотеля.

### Раздел 4. Философия эпохи эллинизма. Основы христианского богословия.

Общие черты эллинистической философии. Основные понятия кинизма, эпикуреизма, стоицизма, скептицизма. Библия и богословие. Символ веры.

### Раздел 5. Схоластика. Философия эпохи Возрождения.

Вопрос о соотношении веры и знания в богословии. Спор об универсалиях (реализм, номинализм, концептуализм). Гуманистический пафос философии Возрождения.

### Раздел 6. Эмпиризм и рационализм в философии нового времени

Обоснование экспериментального метода Ф. Бэконом. Эмпиризм Т. Гоббса и Дж. Локка. Рациональная метафизика Р. Декарта, Б. Спинозы, Г. Лейбница.

### Раздел 7. Философия эпохи Просвещения. Трансцендентальная критика И.Канта.

Антиклерикальный и антимонархический пафос философии Просвещения. Просветительские идеи в Англии, Франции, Германии, России. Трансцендентальная критика И.Канта: новый взгляд на физику, мораль, искусство.

### Раздел 8. Идеализм И. Фихте, Ф. Шеллинга, Г. Гегеля.

Общий замысел и основные понятия наукоучения И. Фихте. Философия тождества Ф. Шеллинга. Диалектический метод в систематической философии Г. Гегеля.

### Раздел 9. Основные направления современной западной философии.

Позитивизм: этапы развития. Иррационалистические настроения в философии XIX-XX веков. Основные понятия феноменологической философии.

### Раздел 10. Философия в России

Историософия П.Я. Чаадаева. Философия всеединства В.С. Соловьева. Религиозно-философские искания начала XX века. Марксизм в России.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.08 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.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»; «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 разработки конструкторской 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. Основные 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.09 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.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»; «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. Критерий 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.10 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.10 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)
  - готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
  - 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-потоков.

#### 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.11 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.11 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.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.11 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 «Иностранный язык».

---

#### 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.12 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 Парсевала 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 гетеродинамирования 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 Хафмена, 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.13 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.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 «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

та 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.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 «биоразнообразия». 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 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.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 «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 МЕР-транзисторах. Триггеры. Запоминающие устройства.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.Б.16 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.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 «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)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- 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.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)
- 

## 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.

### 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 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.18 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 «Архитектура систем коммутации»; «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)
- умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний (ПК-4)
- способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети (ПК-5)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- 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)
- 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.19 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)
- 

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: средневыпрямленного 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.20 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.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 «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)
- 

#### 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.21 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.21 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» Б1.Б.21 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 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»;

---

#### 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 осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
  - 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)
- 

#### 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.

##### 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.

##### 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

##### 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.

#### 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.22 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.22 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 организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)

---

## 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.23 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.23 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)

---

## 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. Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ.

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

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

### **Б1.В.01 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.01 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.02 Введение в профессию**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является: ознакомление студентов с характером и предметной областью их будущей профессиональной деятельности, формирование первоначальных навыков исследования и разработки элементов вычислительных и информационных систем., изучение современных аппаратных и программных средств информатики и вычислительной техники.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Введение в профессию» 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 «Введение в профессию» опирается на знания дисциплин(ы) «Физика».

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)
- способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. История высшего образования в России и мире. Профессор М.А.Бонч-Бруевич. СПбГУТ. Факультет ИКСС. Кафедра ЗСС.

История образования в мире. Первые университеты. Первые университеты в России. Жизнь и основные научные достижения проф. М.А.Бонч-Бруевича. История ЛЭИС – СПбГУТ. Структура факультета ИКСС. История, состав, основные достижения кафедры Защищенных систем связи.

Раздел 2. Структура направления подготовки бакалавров 11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль Защищенные системы и сети связи

Рассматривается роль и место подготовки бакалавра по профилю «Защищенные системы и сети связи». Рассматривается структура учебного плана, содержание дисциплин. Приводится анализ потребности в специалистах данного профиля на рынке труда.

Раздел 3. Криптография в истории. От древнего мира до настоящего времени

История криптографии. Первые шифры. Библейский шифр, шифры Цезаря, Виженера, трафаретная система шифрования, шифры первой Отечественной войны, шифры первой мировой войны, Энигма.

Раздел 4. Криптография в России и СССР

История криптографии в России и СССР.

Раздел 5. История телекоммуникаций и компьютерные сети

История связи, компьютерные сети, возникновение Internet.

Раздел 6. Хакеры и проблемы информационной безопасности

Феномен хакеров, причины появления, примеры. Актуальность вопросов информационной безопасности в современном мире.

Раздел 7. Информационная война и промышленный шпионаж в современном мире

Информационная война, исторические примеры, примеры из текущих новостей.

Промышленный шпионаж в современном мире – примеры. Актуальность подготовки специалистов в области информационной безопасности.

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, и создание необходимой базы 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»; «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. 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 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.05 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.06 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.06 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 видеоисточников 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.07 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.08 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.09 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.09 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Социология» опирается на знания дисциплин(ы) «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.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:

- способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети (ПК-5)
- 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.  
Форула Литтла

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.11 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.11 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Прикладные пакеты моделирования» опирается на знания дисциплин(ы) «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)
- знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПСК-9)

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.12 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.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Культурология» опирается на знания дисциплин(ы) «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. 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. Понятие культуры: смыслы, определения, значение

Понятие культуры. Начало теоретической разработки проблем культуры (вторая половина XVIII в.). Многообразие подходов к феномену культуры. Культура и цивилизация. Культура как смысловой мир человека. Становление и развитие культуры: культурогенез; динамика культуры.

#### 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. Структура культурного пространства.

#### Раздел 4. Типология 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.13 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.13 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) «Социология».



---

## 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.14 Оптоэлектронные технологии инфокоммуникаций и особенности проектирования волоконно-оптических линейных трактов**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптоэлектронные технологии инфокоммуникаций и особенности проектирования волоконно-оптических линейных трактов» является:

овладение методами расчета физических процессов передачи, распространения и приема аналоговых и цифровых информационных сигналов по направляющим системам оптической связи; изучение методик и стадий проектирования волоконно-оптических линейных трактов, технологий их строительства и эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Оптоэлектронные технологии инфокоммуникаций и особенности проектирования волоконно-оптических линейных трактов» 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 «Оптоэлектронные технологии инфокоммуникаций и особенности проектирования волоконно-оптических линейных трактов» опирается на знания дисциплин(ы) «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- 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)

- умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию (ПК-15)
- способностью выбора и сравнительного анализа вариантов проектирования сетей связи, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, способностью организовать согласование проектных решений с заинтересованными организациями (ПСК-13)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Общие сведения об оптической связи. Особенности построения оптических линейных трактов, их элементы

Особенности оптической передачи сигналов по направляющим системам связи. Элементы оптического линейного тракта: оптический кабель, соединительные муфты, оконечные пункты, регенераторы, источники и приемники излучения, оптические усилители. Спектральное уплотнение.

### Раздел 2. Конструкции и производство оптических волокон и кабелей

Классификация кабелей, маркировка, элементы конструкции, используемые материалы. Производство оптических волокон и кабелей. Методы испытаний оптических волокон и кабелей.

### Раздел 3. 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.

### Раздел 4. Многомодовые и одномодовые оптические волокна

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. Многомодовые волокна для высокоскоростных сетей. Условие одномодового режима распространения излучения. Длина волны отсечки. Хроматическая дисперсия. Материальная и волноводная дисперсия. Длина волны нулевой дисперсии. Диаметр модового поля. Поляризационная модовая дисперсия. Влияние дисперсии на длину регенерационного участка. Классификация и параметры современных одномодовых оптических волокон.

### Раздел 5. Передающие и приемные устройства для оптических сетей связи

Структурная схема передающего устройства. Требования к передающим устройствам. Источники излучения для ВОЛС. Светоизлучающие и лазерные диоды, их параметры и конструкции. Модуляторы. Фотодиоды, параметры, конструкции, схемы включения. Фотоприемные устройства, их параметры. Энергетический и когерентный прием.

### Раздел 6. Пассивные и активные компоненты оптического линейного тракта

Принципы действия, конструкции и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Оптические разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Устройства WDM. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы. Принципы действия, конструкции и параметры активных компонентов. Оптические усилители EDFA и Рамана. Конвертеры длины волны. ROADM.

### Раздел 7. Основы проектирования оптических линейных трактов

Задание на проектирование и исходные данные. Состав рабочего проекта. Последовательность проектирования. Нормирование показателей качества цифровых каналов и трактов при проектировании оптических линейных трактов. Выбор

транспортных технологий. Инженерный расчет параметров оптического линейного тракта. Выбор трассы оптической линии. Выбор оптического кабеля и муфт. Прокладка оптического кабеля. Требования и рекомендации. Пересечение водных преград и подземных коммуникаций.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.В.15 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 знании 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.16 Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» является:

получение навыков моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, а также изучение основ дискретно-событийного моделирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» 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 «Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» опирается на знания дисциплин(ы) «Интернет - протоколы, сервисы и услуги»; «Компьютерные сети передачи данных».

---

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 организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основы моделирования

Модель и моделирование. Классификация моделей. Модельное время. Этапы моделирования. Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем

##### Раздел 2. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler

Введение. Создание топологии сети. Редактирование атрибутов объектов. Сбор статистики. Настройка параметров моделирования. Просмотр и анализ результатов. Генерация трафика. Настройка профилей пользователей

##### Раздел 3. Работа с пакетом моделирования ns-2

Введение. Создание топологии сети. Генерация трафика. Сбор статистики. Просмотр и анализ результатов

##### Раздел 4. Работа с пакетом моделирования QualNet

Введение. Создание топологии сети. Генерация трафика. Сбор статистики. Просмотр и анализ результатов

##### Раздел 5. Обработка результатов измерений

Виды измерений. Погрешности. Обработка результатов измерений. Погрешность косвенного измерения

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

### ***Б1.В.17 Проектирование сетей связи***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Проектирование сетей связи» является: дать студенту представление об основах проектирования сетей и сооружений связи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Проектирование сетей связи» 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 «Проектирование сетей связи» опирается на знания дисциплин(ы) «Имитационное моделирование систем передачи данных»; «Моделирование инфокоммуникационных сетей и систем».

---

#### Требования к результатам освоения

---

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

- умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний (ПК-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)
- способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами (ПК-10)
- 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)
- способностью выбора и сравнительного анализа вариантов проектирования сетей связи, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, способностью организовать согласование проектных решений с заинтересованными организациями (ПСК-13)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Концепции построения сетей связи.

Концепция NGN. Функциональная модель сетей NGN. Классификация оборудования. Основные характеристики Softswitch, шлюзов.

##### Раздел 2. Качество обслуживания в сетях связи.

Понятие качество обслуживания. Эталонная модель. Показатели качества обслуживания. Нормы значение на показатели качества обслуживания.

##### Раздел 3. Регулирование в инфокоммуникациях.

Деятельность Минкомсвязи. Задачи. Регулирование в отрасли. Закон о связи. Закон о техническом регулировании. Лицензирование.

##### Раздел 4. Планирование и проектирование в сетях связи.

Планирование построения сетей связи. Принципы и подходы. Этапы проектирования.

##### Раздел 5. Проектирование и строительство ВОЛС.

Состав проектной документации. Требования к составу и оформлению проектной и рабочей документации Требования к сетям связи. Лицензирование. Сертификация оборудования. Требования к построению сетей связи и пропуску трафика.



Раздел 6. Законодательство в области проектирования.

Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 8 августа 2005 г. N 98 "Об утверждении требований к порядку пропуска трафика в телефонной сети связи общего пользования" Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 27 сентября 2007 г. N 113 "Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования".

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

**Б1.В.18 Моделирование телекоммуникационных устройств**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование телекоммуникационных устройств» является:

изучение общих теоретических и практических основ компьютерного моделирования в программной среде графического программирования, развитие творческих способностей студентов и приобретения навыков решения задач моделирования и проектирования виртуальных средств и средств систем связи

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Моделирование телекоммуникационных устройств» 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 «Моделирование телекоммуникационных устройств» опирается на знания дисциплин(ы) «Инженерная и компьютерная графика»; «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)

- 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 компьютерное моделирование

1.1 Основы компьютерного моделирования: 1.2.Классификациямоделей.1.3 Обзор и классификация новых информационных технологий, наиболее актуальных для моделирования различных систем, примеры, тенденции развития технологий

### Раздел 2. Среда графического программирования и разработки виртуальных приборов

2.1 Среда графического программирования (СГП). 2.1.1 LabVIEW – среда графического программирования.2.1.2Объектно- ориентированное программирование.2.1.3 Основные принципы ипреимущества ООП в LabVIEW.2.1.4 Программирование на языке G. 2.2. Интерфейс и основные функции СГП. 2.2.1 Средства проектирования среды LabVIEW2.2.2 Основные функции.2.2.3 Технология работы в среде LabVIEW.2.2.4 Справочная система

### Раздел 3. Типы данных

3.1 Типы данных 3.2 Простые скалярные типы данных 3.3 Тип данных: логический, строковый, variant3.4 Массивы3.5.Кластеры. 3.6 Другие типыданных3.7 Полиморфизм

### Раздел 4. Событийно управляемое программирование.

4.1 Структуры ветвления4.1.1 Последовательность (Sequence(Flat и Stacked))4.1.2 Условие (Case)4.2 Циклы(For Loop; While Loop)4.3 Формула (Formula Node)4.4 Локальные (Local Variable) и глобальные (Global Variable)данные4.5 Диаграммы DiagramDisable Structure4.6 математические функции

### Раздел 5. Моделирование в среде графического программирования

5.1 Основы разработки программно аппаратных моделей и комплексов5.1.1 Классификация устройств. 5.1.2Характеристики устройств. 5.1.3 Примеры описания цифровых и электронныхизмерительных приборов.5.1.4 Технические средства передачи информации.5.1.5 Информационно - измерительные системы.5.2Библиотека устройств в LabView5.2.1 Разработка систем управления и имитационное моделирование.5.2.2 Обработка изображений и машинное зрение.5.2.3 Редактор элементовинтерфейса ActiveX и .NET.5.3 Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования в LabView.5.3.1 Этапы моделирования устройств. 5.3.2 Проектирование ВП. 5.3.2.1 Процесс исследования расположения органов управления и их назначение на осциллографе.5.3.2.2 Проектирование простейшего виртуального прибора осуществляющего процессгенерирования случайных данных и построения графика по этим данным.5.3.3.3 Моделирования и имитация физических процессов.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.19 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.19 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. Крос-сплатформенные среды разработки.

Интегрированная среда разработки

## Раздел 2. Переменные и типы данных

Алфавит языка. Идентификаторы. Знаки операций. Вы-ражения. Константы. Типы данных.

Примитивные 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 java-приложений. 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 функ-ции. Возвращаемое значение

функции. Глобальные и ло-кальные 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.ДВ.01.01 Цифровые системы передачи**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Цифровые системы передачи» является:

Целью и задачами преподавания дисциплины «Цифровые системы передачи» является изучение принципов построения цифровых систем передачи, а также основных функциональных элементов: мультиплексоров/демультиплексоров, оборудования цифрового линейного тракта.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Цифровые системы передачи» 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 «Математические методы теории сетей связи и передачи данных».

### 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)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Цифровые системы передачи (ЦСП). Иерархии цифровых систем передачи  
Групповой метод построения ЦСП. Цифровые иерархии: плезиохронная цифровая иерархия (PDH) и синхронная цифровая иерархия (SDH), их основные характеристики. Европейская и Американская иерархии, относящиеся к PDH. Сетевые интерфейсы G.703.

Раздел 2. Группообразование в ЦСП PDH. Цикл передачи, структура цикла первичного потока. Обобщенная структурная схема оконечной станции первичной ЦСП.  
Понятие цикла передачи. Структура цикла стандартного первичного потока 2048 кбит/с . Организация каналов для передачи сигналов управления и взаимодействия. Понятие сверхцикла. Процедура контроля ошибок CRC-4. Организация сверхцикла при использовании CRC-4. Структурная схема первичной ЦСП. Понятие стыковых и линейных кодов. Гибкие мультиплексоры, их возможности и основные параметры.

Раздел 3. Временное объединение цифровых потоков. Циклы потоков высших ступеней европейской плезиохронной цифровой иерархии.

Синхронное и асинхронное сопряжение цифровых потоков. Посимвольное, поканальное и посистемное объединение цифровых потоков. Асинхронное поразрядное объединение, понятия временных сдвигов и неоднородностей. Метод согласования скоростей (метод цифровой коррекции со вставками). Команды согласования скоростей. Циклы вторичного, третичного и четверичного потоков европейской иерархии ЦСП. Сравнительный анализ параметров служебных сигналов. Структурная схема оборудования временного группообразования

#### Раздел 4. Цифровой линейный тракт. Оценка качества передачи в ЦСП.

Структура цифрового ЛТ. Требования к цифровым сигналам в линиях. Линейные коды. Форматы кодов. Спектры кодов. Регенерация цифрового сигнала. Обобщенная схема регенератора. Особенности линейного тракта ВОСП. Требования к вероятности ошибки в линейном тракте. Вероятность ошибки при передаче двухуровневых и многоуровневых сигналов. Коэффициент ошибок, блоки с ошибками, секунды с ошибками, секунды со значительными ошибками, фоновые блочные ошибки и др. Нормирование размеров блоков и показателей качества.

#### Раздел 5. Транспортные сети синхронной цифровой иерархии (SDH). Схема мультиплексирования в SDH

Особенности синхронных цифровых сетей и систем передачи. Синхронные сети и плезиохронные сети, их взаимодействие. Структура и параметры синхронного транспортного модуля (STM-1). Схема мультиплексирования в SDH. Топология и архитектурное представление транспортных сетей. Мультиплексоры систем SDH.

#### Раздел 6. Оптические транспортные сети (OTN)

Структура мультиплексирования. Циклы сигналов блоков полезной нагрузки, блоков данных оптических каналов и транспортных блоков оптических каналов.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные сети передачи данных***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компьютерные сети передачи данных» является:

Главной целью дисциплины является изучение систем связи, маршрутизации и коммутации. Дисциплина «Компьютерные сети передачи данных» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов 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 «Компьютерные сети передачи данных» 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 «Математические методы теории сетей связи и передачи данных»; «Системы документальной электросвязи».

---

## 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)
  - готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в предмет

Общие принципы организации КСПД

### Раздел 2. Принципы построения сетей

Стеки протоколов локальных информационно- вычислительных сетей.

### Раздел 3. Протоколы физического уровня, среда передачи, стыки

Физический уровень КСПД, канальный уровень КСПД, реализации уровней в современных ИВС

### Раздел 4. Протоколы уровня межсетевого взаимодействия

Реализация алгоритмов межсетевого взаимодействия в современных КСПД

### Раздел 5. Протоколы сетевого уровня и маршрутизация

Маршрутизация, адресация и фрагментация в локальных сетях передачи данных

### Раздел 6. Локальные сети передачи данных

Современные проводные технологии объединения КСПД, топологии, структурные объекты, взаимодействие узлов.

### Раздел 7. Беспроводные сети передачи данных

Современные беспроводные технологии объединения КСПД, топологии, структурные объекты, взаимодействие узлов.

---

## Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.02.01 Основы теории передачи данных**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы теории передачи данных» является:

Дать студентам теоретические знания по основам теории передачи данных и необходимые практические навыки в области построения и использования современных систем передачи данных.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы теории передачи данных» 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 «Введение в профессию»; «Математические методы теории сетей связи и передачи данных».

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)
- 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)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Основные понятия и определения в области ПД

История развития техники передачи данных. Основные отличия передачи данных других видов связи. Содержание курса, его задачи, связь с другими дисциплинами. Информация,



сигналы и сообщения данных. Преобразование сообщений в сигнал. Структурная схема СПД. Основные характеристики и требования, предъявляемые к СПД. Первичные коды. Понятие о сетях передач и данных.

#### Раздел 2. Характеристика канала постоянного тока и дискретного канала связи.

Непрерывные и дискретные каналы. Модели каналов. Искажения сигналов данных при передаче по каналам связи. Краевые искажения и дробления сигналов данных. Методы регистрации сигналов. Исправляющая способность дискретного приемника. Потoki ошибок в дискретном канале. Методы выявления и описания последовательностей ошибок. Основные закономерности распределения ошибок в реальных каналах связи. Математические модели дискретных каналов. Модели с независимыми ошибками. Модели с группирующимися ошибками. Двухпараметрическая модель дискретного канала. Методика расчета вероятностей появления ошибок в дискретных каналах.

#### Раздел 3. Методы и устройства тактовой синхронизации

Классификация методов тактовой синхронизации. Проблемы, возникающие при реализации методов тактовой синхронизации. Замкнутые и разомкнутые устройства тактовой синхронизации. Устройства фазовой автоподстройки частоты. Основные характеристики устройств тактовой синхронизации.

#### Раздел 4. Методы и устройства цикловой синхронизации

Классификация методов цикловой синхронизации. Маркерный, безмаркерный и старт-стопный методы цикловой синхронизации. Цикловая синхронизация по комбинации пуска и по зачетному отрезку. Оценка эффективности методов цикловой синхронизации

#### Раздел 5. Методы и устройства помехоустойчивого кодирования

Принципы построения и основные характеристики помехоустойчивых кодов.

Классификация помехоустойчивых кодов. Оценки эффективности групповых кодов.

Циклические двоичные и недвоичные коды. Методы кодирования и декодирования циклических кодов на основе техники регистров сдвига и автокорреляционных свойств их кодовых комбинаций. Итеративные и каскадные коды. Коды для асимметричных каналов. Сверточные (решетчатые) коды и методы их декодирования. Турбокоды

#### Раздел 6. Методы и устройства защиты от ошибок в каналах передачи данных

Характеристика систем без обратной связи. Характеристика систем с обратной связью.

Основные параметры систем с обратной связью. Системы с ожиданием результата

анализа кодовой комбинации. Системы с накоплением правильно принятых комбинаций.

Системы с адресным переспросом. Системы с информационной и комбинированной обратной связью.

#### Раздел 7. Заключение. Состояние и основные направления развития систем ПДС

Основные направления и перспективы развития систем ПД

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.02.02 Системы документальной электросвязи**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Системы документальной электросвязи» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки в области построения и использования систем документальной электросвязи и предоставляемых этими системами услуг.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Системы документальной электросвязи» 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 «Введение в профессию»; «Математические методы теории сетей связи и передачи данных».

---

### 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)
  - 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)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Вводная лекция. Основные понятия ДЭС

Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Общие понятия и терминология. Концепция развития документальной электросвязи (ДЭС) в РФ. Единая система ДЭС в РФ. Службы и сети ДЭС.

#### Раздел 2. История развития телеграфной связи

Понятие о телеграфе и телеграфной связи. Оптический телеграф. Семафорный телеграф. Электростатический телеграф. Электромагнитный телеграф. Электромеханический телеграф Морзе. Беспроводной телеграф. Телетайп.

### Раздел 3. Телеграфная связь

Сеть телеграфной связи. Телеграфная сеть общего пользования. Сеть абонентского телеграфирования (АТ) и служба «Телекс». Оборудование телеграфной связи. Система управления телеграфными сетями. Основные показатели, характеризующие работу сетей телеграфной связи.

### Раздел 4. Методы повышения достоверности телеграфной связи

Системы с обратной связью. Классификация систем с обратной связью. Информационная обратная связь. Решающая обратная связь. Виды решающей обратной связи.

Использование контрольных сумм для проверки правильности сообщений.

Автоматическое обнаружение и исправление ошибок корректирующими кодами.

### Раздел 5. История развития факсимильной связи

Понятие о факсимильной связи. Телеграф Бейна. Пантелеграф Казелли. Телеавтограф Грея. Бильдтелеграф. Фототелеграф и его применение в журналистике.

### Раздел 6. Факсимильная связь

Принцип факсимильной связи. Факсимильные аппараты. Структура и принцип работы.

Алгоритмы сжатия факсимильных изображений. Классификация факсимильных аппаратов. Факсимильные службы. Услуги факсимильных служб. Характеристики качества обслуживания. Методы передачи факсов по IP-сетям.

### Раздел 7. Кодирование факсимильных сообщений

Классификация методов кодирования факсимильных сообщений. Одномерное кодирование. Двумерное кодирование. Планарное кодирование.

### Раздел 8. Электронная почта

Использование системы электронной почты для передачи документальных сообщений.

Принципы построения систем электронной почты на базе рекомендаций ИТУ-Т.

Интеграция системы электронной почты с сетями абонентского телеграфа и системами факсимильной связи.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## ***Б1.В.ДВ.03.01 Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» является:

Изучение принципов построения современных и перспективных классов помехоустойчивых кодов и методов оценки эффективности их применения. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области передачи дискретных сообщений, а также создавать необходимую базу для успешного применения полученных знаний на практике. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами

практической реализации современных достижений в области помехоустойчивых кодов.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» 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»; «Основы теории передачи данных»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

#### 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)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение. Математические основы современных помехоустойчивых кодов

Общая характеристика современных помехоустойчивых кодов. Основные алгебраические системы, используемые в теории кодирования. Кольца многочленов и поля Галуа. Реализация действий над элементами поля Галуа. Основные определения помехоустойчивого кодирования. Параметры кодов. Критерии эффективности помехоустойчивого кодирования.

##### Раздел 2. Современные классы блочных помехоустойчивых кодов

Классификация помехоустойчивых кодов. Линейные блочные коды. Код с проверкой на четность. Код Хемминга. Циклические коды. Теория циклических кодов. Коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема, Рида-Соломона. Принципы реализации кодирующих и декодирующих устройств. Методы декодирования циклических кодов БЧХ и Рида-Соломона.

##### Раздел 3. Непрерывные помехоустойчивые коды

Непрерывные цепные (рекуррентные) и сверточные коды. Параметры и характеристики сверточных кодов. Кодовая решетка сверточного кода. Корректирующая способность

сверточных кодов. Весовой спектр и его оценка. Алгоритм декодирования Витерби. Принцип "мягких" решений.

#### Раздел 4. Каскадные помехоустойчивые коды и турбо-кодирование

Каскадные коды. Достоинства каскадных кодов. Принципы построения кодирующих устройств каскадных кодов. Процедуры декодирования каскадных кодов на основе. Оценка корректирующих свойств каскадных кодов. Общее представление о турбо-кодах. Их достоинства и недостатки. Классификация.

#### Раздел 5. Коды с низкой плотностью проверок на четность

Характеристика кодов. Основные принципы построения кодов с низкой плотностью проверок на четность. Алгоритмы декодирования.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.03.02 Методы кодирования в системах передачи данных***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы кодирования в системах передачи данных» является:

Изучение современных методов помехоустойчивого кодирования, применяемых в современных системах передачи данных, и методов оценки эффективности их применения. Изучая дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами практической реализации современных достижений в области помехоустойчивых кодов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы кодирования в системах передачи данных» Б1.В.ДВ.03.02 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 «Алгоритмизация и программирование»; «Основы теории передачи данных»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

---

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)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)

---

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Математические основы современных методов кодирования

Общая характеристика современных методов помехоустойчивого кодирования. Классификация помехоустойчивых кодов. Теория полей Галуа. Алгоритмы основных операций над элементами поля Галуа. Параметры кодов, обнаруживающих и исправляющих ошибки. Критерии эффективности систем помехоустойчивого кодирования.

Раздел 2. Блочные помехоустойчивые коды

Линейные блочные коды. Код Хемминга. Теория циклических кодов. Циклические коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема. Недвоичные коды Рида-Соломона. Методы декодирования циклических кодов БЧХ и Рида-Соломона. Принципы реализации кодирующих и декодирующих устройств циклических кодов.

Раздел 3. Непрерывные коды

Непрерывные рекуррентные и сверточные коды. Параметры и характеристики сверточных кодов. Кодовая решетка сверточного кода. Корректирующая способность сверточных кодов. Весовой спектр и его оценка. Алгоритм декодирования Витерби. Принцип мягкого декодирования.

Раздел 4. Каскадные коды и турбо-коды

Каскадные коды. Принципы построения кодирующих устройств каскадных кодов. Процедуры декодирования каскадных кодов. Оценка корректирующих свойств каскадных кодов. Понятие о турбо-кодах. Их достоинства и недостатки. Классификация турбо-кодов.

Раздел 5. LDPC-коды

Характеристика LDPC-кодов. Основные принципы построения LDPC-кодов с низкой плотностью проверок на четность. Алгоритмы декодирования LDPC-кодов.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.ДВ.04.01 Основы сетевых технологий**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы сетевых технологий» является: Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия используемых технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «Сети связи» 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 «Основы сетевых технологий» 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 «Математические методы теории сетей связи и передачи данных».

---

### 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)
  - готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
  - разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение.

Функциональная архитектура. Классификация услуг. Основные и дополнительные услуги. Классификация сетей связи. Структура сетей связи, принципы построения, функции элементов сети.

#### Раздел 2. Методы коммутации.

Методы коммутации: каналов, сообщений, пакетов. Сравнительный анализ методов коммутации.

Раздел 3. Эталонная модель представления процессов в сетях связи.

Эталонная модель ISO/OSI. Функции уровней. Эволюция модели в сторону TCP/IP.

Раздел 4. Базовые технологии.

Сети ТфОП, X.25, Frame Relay, ATM. Качество обслуживания в ATM

Раздел 5. Технология TCP/IP.

Протоколы стека TCP/IP: IP, TCP, UDP, прикладного уровня. Технология Ethernet.

Маршрутизация в сетях TCP/IP. Механизмы перехода к сетям NGN.

Раздел 6. Передача трафика реального времени в сетях с коммутацией пакетов Качество обслуживания в сетях связи.

Мультисервисный трафик. Требования, предъявляемые к сети при передаче речи.

Протоколы RTP/RTCP. Понятие качества обслуживания (QoS). Показатели QoS. Критерии оценки QoS. Механизмы обеспечения QoS на сети. Модели обслуживания. Diff Serv.

IntServ. Сети MSN/NGN.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

### **Б1.В.ДВ.04.02 Сети связи**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия использующихся технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «Сети связи» 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 «Сети связи» Б1.В.ДВ.04.02 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 «Имитационное моделирование систем передачи данных»; «Информатика и основы алгоритмизации».

---

#### 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)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

#### 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.

0IP версий 4 и 6. Адресация, распределение адресного пространства, распределение адресов, DNS, структура заголовков, алгоритм обработки пакета на узле.

##### Раздел 3. Маршрутизация в IPсетях.

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. Технологии уровня доступа.

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. Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.

##### Раздел 5. Технологии транспортных сетей.

Рабочая среда E1. Формирование PDH. Технология SDH - формирование нагрузки, использование для организации магистралей. Понятие синхронизации. Технология ATM для построения транспортных сетей. Технология DWDM, принципы волнового мультиплексирования. Технология MPLS.

##### Раздел 6. Методы управления сетью.

Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. 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. Управление сетевыми элементами. Протокол SNMP. Маршрутизация как способ управления сетью.

#### Раздел 7. Беспроводные сети связи.

Классификация беспроводных сетей. Беспроводные технологии доступа. Сотовые сети, особенности построения. Процедура идентификации абонента. Принципы организации беспроводных каналов на магистральных участках и в труднодоступных районах.

#### Раздел 8. Услуги в NGN и качество обслуживания.

Классификация услуг в NGN. Требования к услугам: показатели качества обслуживания, стандарты и рекомендации. Качество обслуживания и качество восприятия. Источники ухудшения качества услуги. IP-телефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг: проблемы и их решения.

#### Раздел 9. Обработка и хранение информации в глобальных сетях.

Управление информационными потоками в глобальных сетях, хранение информации, в т.ч. распределенное. Архитектура центров обработки данных. Распределенные облачные вычисления.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

### ***Б1.В.ДВ.05.01 Имитационное моделирование систем передачи данных***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Имитационное моделирование систем передачи данных» является:

Приобретение студентами теоретических знаний, необходимых для проведения модельных исследований информационно-телекоммуникационных систем на основе технологии имитационного моделирования, и умений применять полученные теоретические знания для анализа и синтеза автоматизированных систем управления и их элементов в телекоммуникациях.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Имитационное моделирование систем передачи данных» 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 «Компьютерные сети передачи данных»; «Математические методы теории сетей связи и передачи данных».

---

#### 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 организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Методология исследования информационно-телекоммуникационных систем  
Сущность исследования информационно-телекоммуникационных систем. Характеристика задач исследования. Схема исследования. Модели и моделирование как инструментальный исследования. Этапы построения моделей. Концептуальные и формальные модели. Оценка адекватности моделей. Планирование экспериментов с моделями

Раздел 2. Методы и модели описания информационно-телекоммуникационных систем  
Системы массового обслуживания как средство описания информационно-телекоммуникационных систем. Методы моделирования систем массового обслуживания. Основные проблемы реализации метода имитационного моделирования.

Раздел 3. Технология имитационного моделирования  
Общая характеристика системы имитационного моделирования. Лингвистические средства системы. Структура программной модели.

Раздел 4. Типовые задачи анализа и синтеза автоматизированных систем и их элементов на основе имитационного моделирования  
Моделирование элементов телекоммуникационных систем. Моделирование процессов в NS3. Моделирование компьютерных комплексов. Моделирование протоколов маршрутизации в сетях

Раздел 5. Тенденции и перспективы имитационного моделирования для автоматизации управления в телекоммуникациях  
Направления технологии имитационного моделирования на NS3

Раздел 6. Имитационное моделирование  
Виды имитационных моделирований : временные, дискретные, и динамические событийные модели

Раздел 7. Дискретные события имитационного моделирование  
Структура модели, примеры, получение потока событий с заданными свойствами, функционирование событийной имитационной модели, последовательности событий, системы моделирования

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

---

### ***Б1.В.ДВ.05.02 Протоколы обмена данными в сетях передачи данных***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Протоколы обмена данными в сетях передачи данных» является:

Изучение особенностей информационного обмена с сетях передачи данных при использовании наиболее распространенных протоколов. Особое внимание уделяется взаимодействию клиент-серверных приложений.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Протоколы обмена данными в сетях передачи данных» 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 «Имитационное моделирование систем передачи данных»; «Компьютерные сети передачи данных».

---

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 организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов (ПК-18)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Протоколы обмена данными и их классификация

Введение в дисциплину. Описательные протоколы и протоколы взаимодействия.

### Раздел 2. Взаимодействие уровней модели ЭМВОС

Изучение протоколов передачи данных на примере работы клиент-серверного приложения

### Раздел 3. Передача текстовых данных с использованием HTTP

Методы GET и POST. Использование HTTP для передачи сообщений и медиаданных

### Раздел 4. Передача медиаданных в сети при помощи стандартных протоколов

Изучение протоколов RTP/RTSP

### Раздел 5. Стандартизованные протоколы взаимодействия технических средств в сети передачи данных

Сообщество ONVIF. Профили ONVIF. Реализация ONVIF в сетевых устройствах.

### Раздел 6. Использование вэб-сервисов для организации обмена информацией в сети передачи данных

Структура XML-сообщений. Обмен XML-сообщениями. Организация доступа к медиаданным при помощи вэб-сервисов

### Раздел 7. Организация безопасного взаимодействия технических средств в сети передачи данных

Аутентификация. Авторизация. Шифрование. Целостность данных. Организация защищенных соединений на основе TLS-сервера

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## ***Б1.В.ДВ.06.01 Сверхплотные сети***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Сверхплотные сети» является: изучение Архитектуры сети пятого поколения 5G/IMT2020, так же основные технологии мобильных сетей пятого поколения их взаимодействия с другими технологиями, характеристики и стандартизации IMT2020, также протестировать основные технологии как SDN и взаимодействия устройства устройства. Изучение Архитектуры программно-конфигурируемых сетей, их взаимодействия с другими технологиями, характеристики и стандартизации SDN, контроллеры SDN, проектирование SDN сетей, и комплексное тестирование контроллера и коммутаторов программно-конфигурируемых сетей.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Сверхплотные сети» 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 .

---

#### Требования к результатам освоения

---

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

- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
  - умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)
  - готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
  - разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение в сетях связи

История развития сетей связи. Создание предпосылок для появления концепции Интернета Вещей. Интернет будущего – структура. Триллионные сети. Летающие сети. Электромагнитные и молекулярные наносети.

##### Раздел 2. Введения и история развития SDN

Введение. История развития сетевых технологий (определить причины появления SDN). Концепция SDN. Концепция NFV. Примеры контроллеров SDN, сравнение их производительности Интерфейсы SDN. Протоколы интерфейсов (рассказать про ряд протоколов, которые реализованы на южном интерфейсе. Также рассказать про типы API, которые реализованы на северном интерфейсе контроллера и подробно про REST API)

##### Раздел 3. Основные протоколы SDN

Flow Table. OpenFlow Pipelining, Flow Table 1.0 / 1.3. OpenFlow Group Table, OpenFlow Meter Table.

##### Раздел 4. Протоколы и устройства современных технологий

Протокол OpenFlow 1.0. Типы сообщений. Модель взаимодействия switch-controller. Подключение коммутатора к контроллеру. Модель взаимодействия в просто и SDN сети при запуске ICMP Echo Request. Устройство коммутатора, Архитектура обычного коммутатора, отличие от OpenFlow- коммутатора и SDN-коммутатора по архитектуре. Память TCAM. Структура контроллера (общая схема). Схема ODL контроллера.

##### Раздел 5. Пакеты имитационного моделирования сетей пятого поколения

Моделирование технологии в сетях пятого поколения. Эмулирование SDN в MININET через

CLI-оболочку и разработка простого скрипта. Протокол OpenFlow 1.0. Форматы сообщений (общий вид). Форматы сообщений: Echo request/ Echo response, Vendor Experimenter, Feature Req./ Feature Res., GetConfigReq, ResSetConfig, PacketIN, Flow Removed, OF\_Port\_Status

#### Раздел 6. Проведение экспериментов на оборудование SDN

Контроллеры и Оркестраторы SDN. Системы моделирования и эмулирования SDN сетей. Разработка скрипта на Python для работы с сетью через северный интерфейс контроллера сети SDN

#### Раздел 7. Самоорганизация в сетях пятого поколения

Интеллектуальные транспортные сети (ИТС). Структура ИТС. Ad Hoc сети для транспортных средств VANET. Архитектура сетей VANET. Особенности передачи сообщений безопасности через сети VANET. - Качество обслуживания и качество восприятия в сетях связи. Сети M2M. Классификация сетей M2M по видам трафика. Модели для опосредованного и псевдодетерминированного трафика. Пуассоновский, самоподобный и антиперсистентный трафик. Влияние трафика M2M на качество обслуживания традиционных услуг связи (речь, видео, данные). Способы уменьшения влияния трафика M2M. Ad Hoc или самоорганизующиеся сети. Приложения самоорганизующихся сетей. Всепроницающие сенсорные сети как технологическая основа внедрения концепции Интернета Вещей. Кластеризация сенсорных сетей и основные методы кластеризации, включая биоподобные алгоритмы. Особенности сетевой безопасности в сенсорных сетях.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.06.02 Самоорганизующиеся сети***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Самоорганизующиеся сети» является: изучение основ построения самоорганизующихся сетей связи на базе анализа требований к сетям связи пятого поколения, концепций Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков, а также беспроводных сенсорных сетей, летающих сенсорных сетей, дополненной реальности, медицинских и наносетей. Кроме того, все эти современные концепции и новые технологии рассматриваются в увязке с изучением требований по качеству обслуживания и качеству восприятия, а также с соответствующими моделями трафика.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Самоорганизующиеся сети» 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 «Имитационное моделирование систем передачи данных»; «Интернет - протоколы, сервисы и услуги».

---

#### Требования к результатам освоения

---

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

- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основы самоорганизующихся сетей связи.

Рассматриваются принципы построения самоорганизующихся сетей, архитектура, услуги, особенности развертывания таких сетей.

##### Раздел 2. Сети связи пятого поколения как база для развития сетей связи. Сверхплотные сети и сети связи с ультра малой задержкой.

Основные понятия в сетях связи пятого поколения. Виду коммуникаций. Реализация требования качества обслуживания и качества восприятия на базе сетей пятого поколения. Архитектура и принципы функционирования сетей пятого поколения.

##### Раздел 3. Концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков.

Анализируются тенденции построения гетерогенных сетей связи. Особенности реализации и принципы функционирования Концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков.

##### Раздел 4. Дополненная реальность.

Понятие дополненной реальности. Отличия виртуальной и дополненной реальности. Основные элементы, принципы их коммуникации. Модель услуги, модель движения пользователя, выгрузка трафика для приложений дополненной реальности.

##### Раздел 5. Беспроводные сенсорные сети.

Летающие сенсорные сети. Медицинские и наносети. Приложения, требования к передаче через сети связи. Основные элементы и принципы их взаимодействия. Архитектура сети.

##### Раздел 6. Качество обслуживания в самоорганизующихся сетях.

Требования к качеству обслуживания и качеству восприятия, модели трафика для самоорганизующихся сетей.



---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### **Б1.В.ДВ.07.01 Архитектура конвергентных сетей**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Архитектура конвергентных сетей» является:

изучение вопросов конвергентности сетей, архитектуры и структуры элементов сетей в рамках каждого из поколений их развития, а также новые протоколы, их взаимосвязь и порядок работы, формат сообщений. Обоснование необходимости появления новых сетевых элементов, их построение и функционирование.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Архитектура конвергентных сетей» 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 «Математические методы теории сетей связи и передачи данных»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

---

Требования к результатам освоения

---

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)

- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Конвергентные сети

Обзор стандартов сетей мобильной связи (GSM, UMTS, IMS, LTE) Термины: сота, зона местонахождения, зона обслуживания, хэндовер, роуминг

Раздел 2. Сеть GSM/UMTS

Объекты сети (HLR, MSC, VLR, GMSC, MSC-сервер, SG, MGW)

Раздел 3. Протоколы сети

MAP, ISUP, Протоколы, используемые при взаимодействии сетей TDM <->IP (Sigtran)

Раздел 4. Протокол MAP

Структура подсистемы MAP, протоколы (подсистемы), предоставляющие свои услуги подсистеме MAP (SCCP, TCAP), Услуги MAP

Раздел 5. Процедуры MAP

Обслуживание вызова, роуминг, хэндовер, доставка SMS

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

**Б1.В.ДВ.07.02 Мультисервисный доступ**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Мультисервисный доступ» является: освоение студентами теоретических основ новейших технологий доступа, поддерживающих мультисервисное обслуживание (речь+данные+видео); перспективных методов модернизации сетей доступа с учетом общих требований к телекоммуникационной системе

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Мультисервисный доступ» 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 «Математические методы теории сетей связи и передачи данных»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

---

## Требования к результатам освоения

---

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
  - способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
  - готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
  - знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Место и роль сети доступа в телекоммуникационной системе

Цели дисциплины, литература. Традиционные сети доступа. Схемы подключения абонентов. BORSCHT. ISDN.

### Раздел 2. Технологии проводного доступа

xDSL, Ethernet, Fiber, DOCSIS

### Раздел 3. Технологии беспроводного доступа

Особенности беспроводного доступа. IrDA. Bluetooth. ZigBee. UWB. Wi-Fi. DECT. Ad-Hoc Сети. WiMAX. LTE.

### Раздел 4. Протокол V5

Назначение и семейство V5.x.. Уровни V5.2. Общий формат. Протокол ТфОП/PSTN. Протокол управления (common, port). Протокол управления трактами. Протокол назначения несущей. Протокол защиты. Сценарии V5.2-EDSS1.

### Раздел 5. Общие сведения о протоколе H.248

Область применения. Модель установления соединения. Терминология. Контекст. Окончания.

### Раздел 6. Сообщения H.248

Методы транспортировки сообщений. Метод передачи команд в H.248. Синтаксис сообщений H.248. Транзакции. Команды. Дескрипторы

### Раздел 7. Расширения протокола H.248

Пакеты в H.248. Применение пакетов в стандартных сценариях протокола

### Раздел 8. Сценарии обслуживания вызовов H.248

Различия работы логики команд контроллера с транспортным шлюзом и шлюзом доступа. Базовый вызов. Обнаружение действий абонентов. Соединение. Разъединение. Эксплуатационные процедуры. Взаимодействие с другими протоколами

---

## Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.08.01 Методы оптимизации**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы оптимизации» является: дать студенту представление о принципах оптимизации инфокоммуникационных систем и сетей, классификации способов представления моделей сетей связи; приемах, методах, способах формализации объектов, процессов, явлений, происходящих в сетях связи и реализациях их на компьютере; достоинствах и недостатках различных способов представления моделей инфокоммуникационных систем и сетей; обобщенной математической модели сети связи; задачах параметрической оптимизации основных подсистем сети телекоммуникаций.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы оптимизации» 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»; «Линейная алгебра и геометрия».

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)
- знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПСК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Использование моделирования при проектировании сетей связи и протоколов  
Подходы к исследованию сложных систем. Классификация моделей. Модели сетей связи: Натурные модели; Информационные модели. Формальное описание сети при компьютерном моделировании. Вычислительная сеть как система массового обслуживания: - Типы потоковых систем; - Системы с очередями; - Основные характеристики систем массового обслуживания; - Параметры односерверной системы; - Мультисерверная система; - Пример расчета параметров сети.

Раздел 2. Понятие оптимизации сетей связи

Задачи оптимизации. Комплекс проблем оптимизации сетей связи: многоуровневая модель оптимизации структуры, проблемы оптимизации функционирования и проблемы выбора программ создания (модернизации) сетей.

Раздел 3. Методы решения оптимизационных задач

Системы связи с отказами. Математическая модель системы: задача оптимизации системы массового назначения, задача оптимизации системы уникального назначения. Одноканальные тракты: метод решения оптимизационной задачи.

Раздел 4. Методы имитационного моделирования

Парадигм имитационного моделирования. Дискретно-событийное моделирование. Системная динамика. Агентное моделирование. Уровни абстракции при разработке моделей. Модельное время.

Раздел 5. Пакеты моделирования сетей связи и протоколов

Сфера применения программных средств моделирования. Критерии выбора системы моделирования сети. Функциональные возможности, компоненты моделей, результаты моделирования: OPNET - универсальное средство проектирования сети: Пакет имитационного моделирования NS2 для исследовательских проектов Пакет имитационного моделирования Anylogic для моделирования протоколов и СМО.

Раздел 6. Моделирование сетей связи и протоколов с использованием специализированных пакетов программного обеспечения. Классификация характеристик проекта сети

Базовые экономические показатели. Показатели качества обслуживания (QoS). Показатели надежности (живучести). Показатели производительности. Показатели утилизации каналов Характеристики используемых внешних сетей. Методы оценки характеристик сети

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

**Б1.В.ДВ.08.02 Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем» 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 сетей и систем» Б1.В.ДВ.03.02 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»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

---

#### 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)
- знать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПСК-9)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Предмет курса

Предмет курса "Математические методы построения инфокоммуникационных сетей и систем". 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

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.09.01 Интернет - протоколы, сервисы и услуги***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Интернет - протоколы, сервисы и услуги» является:

Изучение технологий и протоколов, применяемых в IP-сетях, а также спектра предоставляемых ими сервисов и услуг, применяемых в локальных и в глобальных сетях, главным образом в сети Интернет. Дисциплина должна обеспечивать

формирование у будущих специалистов системного мышления при реализации различных сетевых технологий и приложений в IP-сетях, в том числе в глобальной сети Интернет.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Интернет - протоколы, сервисы и услуги» 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 «Основы сетевых технологий»; «Основы теории передачи данных»; «Проектирование сетей связи».

---

Требования к результатам освоения

---

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

- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение. Общие понятия и определения. Краткая история развития Интернет и IP-сетей. Модель OSI и стек протоколов TCP/IP

Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Рекомендуемая литература для изучения дисциплины. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям. Определение Интернет (Internet). История создания сети Интернет. Принципы функционирования Интернет. Автономная система. Архитектурный совет Интернет. Официальная документация по Интернет. Стек протоколов TCP/IP. Модель ISO/OSI.

Раздел 2. Технология Ethernet

Технология Ethernet. Формат кадра и принципы передачи данных в Ethernet. Спецификации Ethernet. Технологии Fast Ethernet. Gigabit Ethernet, 10G Ethernet. Адресация канального уровня.

Раздел 3. Протокол IPv4. Протоколы ARP, InARP, RARP. Протокол ICMP

Сетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol). Основные функции, характеристики и



механизмы протокола IP. IP-адресация. Протоколы семейства ARP. Сетевая атака ARP-спуфинг. Контроль передачи пакетов по Сети. Управляющий протокол ICMP. Протокол IGMP.

#### Раздел 4. Протокол IPv6 Протокол ICMPv6

История появления протокола IPv6. Формат кадра IPv6. Адресация в сетях IPv6.

Управляющий протокол ICMPv6. Протокол NDP.

#### Раздел 5. Транспортный уровень архитектуры TCP/IP. Протоколы UDP, TCP, SCTP, DCCP

Функциональное назначение протоколов транспортного уровня. Понятие порта. Протокол TCP. Формат TCP-сегмента. Конечный автомат протокола TCP. Взаимодействие объектов прикладного уровня с помощью TCP. Протокол UDP. Функции протокола UDP. Формат UDP-дейтаграмм. Протокол SCTP. Протокол DCCP.

#### Раздел 6. Протоколы удаленного управления. Служба точного времени

Протоколы Telnet и SSH. Принципы и методы организации удаленного управления сетевым оборудованием. Протокол и служба NTP. Организация иерархической структуры часовых уровней. Программное обеспечение службы точного времени. Понятие о UTC.

#### Раздел 7. Протоколы передачи файлов

Служба FTP. Протокол FTP. Взаимодействие клиента и сервера по протоколу FTP.

Установления связи для обмена файлами в активном и пассивном режиме. Протокол TFTP. Протоколы защищенной передачи файлов.

#### Раздел 8. Система доменных имен

Доменная система имен — DNS. Отображение доменных имен на IP-адреса. Прямая и обратная работа системы DNS. Схемы сетевых атак на систему DNS и методы противодействия.

#### Раздел 9. Протоколы электронной почты

Структура и принципы работы электронной почты в Интернет. Структура электронного сообщения. Адреса электронной почты в Internet. Процесс доставки электронного сообщения от отправителя к получателю. Протоколы электронной почты. Программное обеспечение почтового обмена. Защита информации от несанкционированного доступа в системах электронной почты.

#### Раздел 10. Вопросы информационной безопасности в Интернет. Протоколы SSL и TLS

Понятие информационной безопасности в сети Интернет. История появления и развития протоколов безопасной передачи данных семейства SSL. Принципы работы протоколов SSL и TLS.

#### Раздел 11. Протоколы WWW. HTTP и HTTPS

Понятие о всемирной паутине World Wide Web (WWW). Служба WWW. Протокол HTTP. Безопасный протокол HTTPS.

#### Раздел 12. Протоколы автоматического получения адресов DHCP и DHCPv6

Принципы автоматического получения IP адресов. Особенности работы протокола DHCP и принципы построения сетей, рассчитанных на использование протокола DHCP. Протокол DHCPv6.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.В.ДВ.09.02 Основы IP-коммуникаций**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы IP-коммуникаций» является: изучение вопросов IP технологии, сети связи нового поколения, архитектуры и структуры элементов, которые организуют такие сети. Она должна способствовать развитию системного мышления студентов, умению формулировать и решать задачи по работе с новым и новейшим оборудованием, технологиями и протоколами. Она должна способствовать развитию системного мышления студентов, умению формулировать и решать задачи по работе с новым и новейшим оборудованием, технологиями и протоколами.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы IP-коммуникаций» 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 «Архитектура конвергентных сетей»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

### Требования к результатам освоения

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

- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)
- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы пакетной коммутации, особенности передачи речи по IP  
Передача речи. Эхоподавление. Задержка. Джиттер. Пакетная коммутация, понятие протокола IP, его особенности, передача данных при помощи протокола IP.

Раздел 2. Протоколы RTP/RTCP

Протоколы RTP/RTCP

Раздел 3. QoS, SLA

Качество обслуживания, способы его обеспечения

Раздел 4. Протокол H.323, SIP

Архитектура сети на базе H.323, архитектура H.323, сообщения протокола H.323, архитектура SIP, сообщения протокола SIP.

Раздел 5. MPLS, T-MPLS, G-MPLS

Коммутация по меткам. Технология MPLS. Сеть на базе MPLS

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

***Б1.В.ДВ.10.01 Сети абонентского доступа в системах передачи данных***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети абонентского доступа в системах передачи данных» является:

Изучение сетей абонентского доступа, как части сети оператора связи. Изучение технологий связи, применяемых в сетях абонентского доступа, а также спектра услуг, организуемых оператором в сетях доступа. Изучение оборудования и принципов организации инфраструктуры на сети доступа.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети абонентского доступа в системах передачи данных» 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 «Основы сетевых технологий»; «Основы теории передачи данных»; «Проектирование сетей связи».

Требования к результатам освоения

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

- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)

- умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)
- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Последняя миля. Способы организации связи

Понятие последней мили. Типы сред для физической передачи сигналов. С чего все начиналось? Понятие доступа и абонентской сигнализации. Понятие абонентского интерфейса. Разновидности абонентских интерфейсов. Классификация интерфейсов.

### Раздел 2. Сеть абонентского доступа, как часть сети оператора связи

Место абонентского доступа в операторской системе. Сеть абонентского доступа, состав и устройство сети. Линии связи и кабельное хозяйство. Разновидности сетей доступа по применяемым технологиям связи. Понятие узла доступа. Разновидности узлов доступа в телекоммуникационных сетях. Связность и резервирование трафика в узлах доступа.

### Раздел 3. Состав и организация узла доступа на сети оператора связи

Состав и устройство узла доступа как производственной системы. Обязательные элементы, их разновидности и составные части узла доступа. Оборудование доступа абонентов. Оптимизация сети доступа, организация абонентских выносов. Уплотнение абонентских линий.

### Раздел 4. Организация услуг на сети доступа

Понятие услуги в сетях доступа. Разновидности услуг связи. Понятие управления услугой. Подключение к услуге. Подключение абонентов на сетях доступа. Абонентские устройства.

### Раздел 5. Понятие инфраструктуры на сети доступа

Коммутация абонентов сети, понятие кроссирования абонентов и услуг, Кроссы, их типы, станционная и линейная сторона. Коммутационные устройства магистральных и распределительных сетей. Оптические кроссы. Сплиттеры. Опоры и мачты. Колодцы. Кабельная канализация. Технический учет на сетях абонентского доступа.

### Раздел 6. Разновидности и технологии доступа по проводным сетям

Разновидности организации доступа к голосовым услугам связи и их особенности. Передача данных по проводным сетям. Технологии DSL. Выделенные линии. Наложённые услуги. Услуги оповещения и циркулярного вызова.

### Раздел 7. Абонентский доступ по ВОЛС

Технологии FTTH, устройство сетей и особенности оказания услуг. Технологии PON, устройство сетей и особенности оказания услуг. Доступ к услугам связи по выделенным ВОЛС, особенности.

### Раздел 8. Беспроводные технологии абонентского доступа

Абонентский доступ в сотовых сетях передачи данных. Технология беспроводной связи DECT. Технология беспроводного абонентского доступа WiMAX.

### Раздел 9. Техобслуживание абонентов на сетях доступа

Понятие технического обслуживания на сетях доступа. Техническая поддержка услуг оператора связи. Зона действия оператора — зона ответственности оператора.

### Раздел 10. Развитие и проблемы роста сетей абонентского доступа

Развитие сетей доступа на базе асинхронных технологий. Структурирование сетей. Возникающие проблемы роста и способы преодоления этих проблем. Расширение доступа на базе синхронных сетей. Проблемы и вопросы синхронизации сетей и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.10.02 Технологии абонентского доступа в распределенных сетях передачи данных***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии абонентского доступа в распределенных сетях передачи данных» является:

Изучение технологий абонентского доступа в распределенных сетях оператора связи. Изучение спектра услуг, организуемых оператором на основе технологий абонентского доступа. Изучение оборудования и принципов организации инфраструктуры на распределенной сети доступа.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологии абонентского доступа в распределенных сетях передачи данных» 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 «Основы сетевых технологий»; «Основы теории передачи данных»; «Проектирование сетей связи».

Требования к результатам освоения

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

- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)

- готовностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Последняя миля. Способы организации связи

Понятие последней мили. Типы сред для физической передачи сигналов. С чего все начиналось? Понятие доступа и абонентской сигнализации. Понятие абонентского интерфейса. Разновидности абонентских интерфейсов. Классификация интерфейсов.

### Раздел 2. Распределенная сеть абонентского доступа, как часть сети оператора связи

Место абонентского доступа в операторской системе. Распределенная сеть абонентского доступа, состав и устройство сети. Кабельное хозяйство и линии связи в сети доступа. Разновидности сетей доступа по применяемым технологиям связи. Узлы доступа в телекоммуникационных сетях. Связность и резервирование трафика в узлах доступа.

### Раздел 3. Состав и организация узла доступа на распределенной сети оператора связи

Состав и устройство узла доступа как производственной системы. Обязательные элементы, их разновидности и составные части узла доступа. Оборудование доступа абонентов. Оптимизация распределенной сети доступа, организация абонентских выносов. Уплотнение абонентских линий.

### Раздел 4. Организация услуг на распределенной сети доступа

Понятие услуги в сетях доступа. Разновидности услуг связи и управление ими. Подключение к услугам связи. Подключение абонентов на распределенных сетях доступа. Абонентские устройства.

### Раздел 5. Инфраструктура распределенной сети абонентского доступа

Коммутация абонентов сети, понятие кроссирования абонентов и услуг, Абонентские кроссы. Коммутационные устройства магистральных и распределительных сетей. Оптические кроссы. Сплиттеры. Опоры и мачты. Колодцы. Кабельная канализация. Технический учет на распределенных сетях абонентского доступа.

### Раздел 6. Разновидности и технологии доступа по проводным сетям

Разновидности организации доступа и их особенности к голосовым услугам связи. Передача данных по проводным сетям. Технологии DSL. Выделенные линии. Наложенные услуги. Услуги оповещения и циркулярного вызова.

### Раздел 7. Абонентский доступ по волоконно-оптическим линиям связи

Технологии ФТТВ, устройство сетей и особенности оказания услуг. Технологии PON, устройство сетей и особенности оказания услуг. Доступ к услугам связи по выделенным ВОЛС.

### Раздел 8. Беспроводные технологии абонентского доступа

Абонентский доступ в сотовых сетях передачи данных. Технология беспроводной связи DECT. Технология беспроводного абонентского доступа WiMAX.

### Раздел 9. Техобслуживание абонентов на распределенных сетях доступа

Понятие технического обслуживания на распределенных сетях доступа. Техническая поддержка услуг оператора связи. Зона действия оператора — зона ответственности оператора.

### Раздел 10. Развитие и проблемы роста распределенных сетей абонентского доступа

Развитие распределенных сетей доступа на базе асинхронных технологий.

Структурирование сетей. Возникающие проблемы роста и способы преодоления этих проблем. Расширение доступа на базе синхронных сетей. Проблемы и вопросы синхронизации сетей и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.11.01 Сервисы конвергентных сетей***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сервисы конвергентных сетей» является: изучение сервисов конвергентных сетей. Дисциплина должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования, разработки, проектирования и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ инфокоммуникационных систем и разработку системно-сетевых решений. Дисциплина является основной дисциплиной, в которой студенты изучают вопросы эволюции сети связи нового поколения, архитектуры и структуры элементов, которые организуют сети, а также новые протоколы, их взаимосвязь, порядок работы и формат сообщений.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сервисы конвергентных сетей» Б1.В.ДВ.11.01 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 «Архитектура конвергентных сетей»; «Протоколы обмена данными в сетях передачи данных»; «Сети связи».

Требования к результатам освоения

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11)
- знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Структура EPS (Evolved Packet System) LTE.

Физический уровень радиодоступа. Типы каналов и их организация. Архитектура сети E-UTRAN. Интерфейс Uu (UE-eNodeB)

##### Раздел 2. Основные элементы архитектуры EPC/LTE (CN).

Концепция построения. Состояния UE. Выделение IP адресов. Основные протоколы и интерфейсы EPC.

##### Раздел 3. Процедура регистрации в сети LTE

Задачи регистрации, обмен сообщениями в процессе регистрации, временные идентификаторы UE (GUTI, TMSI)

##### Раздел 4. Процедура аутентификации в сети LTE (EPS AKA (EPS authentication and key agreement))

Задачи аутентификации. Обмен сообщениями в процессе аутентификации. Формирование данных для аутентификации в HSS/AuC и в UE. Вычисление и обмен ключами шифрования и целостности.

##### Раздел 5. Поддержка мобильности пользователя LTE

Процедура обновления зоны слежения (TRACKING AREA UPDATE).

##### Раздел 6. Процедура запроса на обслуживание

Причины, протоколы, сообщения

##### Раздел 7. Процедура регистрации в IMS.

Процедура регистрации в сети IMS. Обмен сообщениями SIP, Diameter в процессе регистрации, результат.

##### Раздел 8. Технология CSFB (CS fallback)

Комбинированная регистрация в GSM/UMTS/LTE, установление входящего телефонного соединения к пользователю LTE с использованием сети GSM/UMTS

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет



## **Б1.В.ДВ.11.02 Системы коммутации 4G**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы коммутации 4G» является: изучение основных принципов построения и развития инфокоммуникационных сетей и систем различного назначения. Дисциплина «Системы коммутации 4G» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования, разработки, проектирования и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системы коммутации 4G» 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 «Архитектура систем коммутации»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

### Требования к результатам освоения

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов (ПК-8)
- умением проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов (ПК-11)
- знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Структура EPS (Evolved Packet System) LTE.

Физический уровень радиодоступа. Типы каналов и их организация. Архитектура сети E-UTRAN. Интерфейс Uu (UE-eNodeB)

#### Раздел 2. Основные элементы архитектуры EPC/LTE (CN).

Концепция построения. Состояния UE. Выделение IP адресов. Основные протоколы и интерфейсы EPC.

#### Раздел 3. Процедура регистрации в сети LTE

Задачи регистрации, обмен сообщениями в процессе регистрации, временные

идентификаторы UE (GUTI, TMSI)

Раздел 4. Процедура аутентификации в сети LTE (EPS AKA (EPS authentication and key agreement))

Задачи аутентификации. Обмен сообщениями в процессе аутентификации. Формирование данных для аутентификации в HSS/AuC и в UE. Вычисление и обмен ключами шифрования и целостности.

Раздел 5. Поддержка мобильности пользователя LTE

Процедура обновления зоны слежения (TRACKING AREA UPDATE).

Раздел 6. Процедура запроса на обслуживание

Причины, протоколы, сообщения

Раздел 7. Процедура регистрации в IMS.

Процедура регистрации в сети IMS. Обмен сообщениями SIP, Diameter в процессе регистрации, результат.

Раздел 8. Технология CSFB (CS fallback)

Комбинированная регистрация в GSM/UMTS/LTE, установление входящего телефонного соединения к пользователю LTE с использованием сети GSM/UMTS

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.12.01 Мультисервисные сети**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Мультисервисные сети» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия используемых технологий, сквозных решений для обеспечения качества обслуживания. Дисциплина «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 «Мультисервисные сети» 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 «Информационные технологии»; «Основы теории передачи данных».

---

#### Требования к результатам освоения

---

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)

---

#### 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. Технологии уровня доступа

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. Использование сетей PON для организации доступа абонентов. Использование существующей телефонной линии: xDSL, протокол PPP.

##### Раздел 5. Технологии транспортных сетей

Рабочая среда E1. Формирование PDH. Технология SDH - формирование нагрузки, использование для организации магистрали. Понятие синхронизации. Технология ATM

для построения транспортных сетей. Технология DWDM, принципы волнового мультиплексирования. Технология MPLS.

#### Раздел 6. Методы управления сетью

Функции транспортного уровня, управление трафиком на транспортном уровне. 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. Управление сетевыми элементами. Протокол SNMP. Маршрутизация как способ управления сетью.

#### Раздел 7. Беспроводные сети связи

Классификация беспроводных сетей. Беспроводные технологии доступа. Сотовые сети, особенности построения. Процедура идентификации абонента. Принципы организации беспроводных каналов на магистральных участках и в труднодоступных районах. Беспроводные сети малого радиуса действия (основы сенсорных сетей).

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.12.02 Протоколы узлов коммутации***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Протоколы узлов коммутации» является: изучение телекоммуникационных протоколов стека ОКС7, R1.5, DSS1, протокола INAP Интеллектуальной сети, а так же протоколов, составляющих в совокупности современные инфокоммуникационные сети.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

загрузка...

---

Требования к результатам освоения

---

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

- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)

- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-8)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Эволюция систем коммутации и протоколов сигнализации

Технологии сетей TDM, NGN. Основы сигнализации, нумерации, технического обслуживания

##### Раздел 2. Язык описаний и спецификаций SDL. Язык MSC.

Стандарты языков описаний протоколов. Примеры использования в сетях связи общего пользования (ССОП).

##### Раздел 3. Протокол R1.5.

Сообщения и сценарии линейной сигнализации ТфОП. Частотная сигнализация.

##### Раздел 4. Протокол EDSS-1

Уровни протокола, типы кадров, формат сообщений, стандарты I.430, Q.921, Q.931. Сценарии взаимодействия между АТС.

##### Раздел 5. Подсистемы ОКС№7

Особенности ОКС№7, типы и формат сигнальных единиц, назначения подсистем, функции подсистем, формат сообщений подсистем. Стандартизация подсистем.

##### Раздел 6. Примитивы ОКС№7

Понятия примитивов и транзакций, типовые обозначения примитивов для различных подсистем, применение

##### Раздел 7. Протокол Sigtran

Уровни адаптации ОКС№7 к передаче по IP-сети. Параметры уровней адаптации

##### Раздел 8. Протоколы NGN

Терминология моделей соединения в пакетных сетях. Протоколы IP-телефонии. Особенности и применение

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.13.01 Многофункциональный синтез в системах передачи данных***

---

#### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Многофункциональный синтез в системах передачи данных» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение принципов проектирования и эксплуатации систем передачи данных и сетей связи.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Многофункциональный синтез в системах передачи данных» Б1.В.ДВ.13.01 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 «Имитационное моделирование систем передачи данных».

---

#### 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 осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
  - 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)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение. Общие понятия. Методы анализа и синтеза сетей связи. Оформление законченных проектных работ

Процедура разработки СПД Функциональный синтез СПД. оформление законченных проектных работ в соответствии с нормами и стандартами.

##### Раздел 2. Модели каналов ПД.

Каналы ДСК и Z-канал.

##### Раздел 3. Каналы ПД с замираниями.

Каналы ПД с замираниями.

##### Раздел 4. Физическое (линейное) кодирование.

Каналы ПД с замираниями.

##### Раздел 5. Скремблирование и дескремблирование.

Принцип работы скремблера/дескремблера.

##### Раздел 6. Код Хэмминга.

Принцип работы кодера Хэмминга, декодера Меггитта для сист. цикл. кода Хэмминга.

##### Раздел 7. Методы шифрования.

Криптография, Симметричное шифрование, Блочное шифрование. Сеть Фейстеля, Поточное шифрование, Ассимметричное шифрование

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.В.ДВ.13.02 Передача данных в локальных информационно-вычислительных сетях**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Передача данных в локальных информационно-вычислительных сетях» является:  
изучение систем передачи данных и сетей связи

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Передача данных в локальных информационно-вычислительных сетях» 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 «Введение в профессию»; «Основы теории передачи данных».

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 осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- 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)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в предмет

Понятие вычислительной сети. Первые вычислительные машины и операционные системы. Мультипрограммирование. Многотерминальные системы — прообраз сети.

Первые глобальные сети. Построение каналов обмена информации на основе телефонных сетей. Связь компьютера с периферийным устройством. Связь двух компьютеров. Схема функционирования и основные элементы программного обеспечения взаимодействия компьютеров по сети. Задачи физической передачи данных по линиям связи. Локальные и глобальные сети. Конвергенция сетей: сближение компьютерных и телекоммуникационных сетей и технологий передачи данных. Введение в новейшие телекоммуникационные технологии.

#### Раздел 2. Принципы построения сетей

Физическая передача данных по линиям связи. Кодирование данных. Характеристики физических каналов: скорость передачи данных емкость канала связи, полоса пропускания. Дуплексные, полудуплексные и симплексные каналы. Топология физических связей. Типы топологий. Адресация узлов сети. Групповая и широковещательная адресация. Коммутация в сетях. Информационные потоки. Продвижение данных. Мультиплексирование и демультиплексирование. Типы коммутации. Классификация линий связи: первичные сети, линии и каналы связи. Физическая среда передачи данных. Технические средства передачи данных. Характеристики линий связи. Затухание и волновое сопротивление линии связи. Помехозащищенность. Спектр сигнала. Полоса пропускания и пропускная способность. Числовые характеристики пропускной способности

#### Раздел 3. Протоколы физического уровня, среда передачи, стыки

Характеристика физических сред. Принципы передачи физических сигналов. Методы кодирования информации. Методы защиты информации

#### Раздел 4. Протоколы уровня межсетевого взаимодействия

Ethernet, Token Ring, Arcnet, FDDI. Сетевой адаптер. Драйверы сетевых адаптеров. Адрес на уровне сетевого адаптера (стандарт IEEE). Активный и пассивный концентраторы.

#### Раздел 5. Принципы построения локальных сетей, безопасность КСПД

Основные технологии построения локальной вычислительной сети. Защита подключения к локальным вычислительным сетям. Защита портов Ethernet. Виртуальные локальные сети IEEE 802.1Q, виртуальные частные сети

#### Раздел 6. Службы и методы управления в локальных КСПД

Управление в компьютерных сетях. Модель систем управления ISO. Архитектуры систем управления

#### Раздел 7. Протоколы мониторинга и управления сети передачи данных

Протокол SNMP. Удаленный мониторинг (RMON). Управляющая база данных MIB.

#### Раздел 8. Эксплуатация, качество работы, надежность локальных КСПД

Эксплуатационное управление, техническое обслуживание. Системы поддержки эксплуатации КСПД. Характеристики качества обслуживания сетью ПД. Надежность.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект



## **Б1.В.ДВ.14.01 Передача данных в беспроводных сетях**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Передача данных в беспроводных сетях» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки в области построения и использования беспроводных сетей и систем передачи данных.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Передача данных в беспроводных сетях» Б1.В.ДВ.14.01 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 «Интернет - протоколы, сервисы и услуги»; «Основы теории передачи данных»; «Сети абонентского доступа в системах передачи данных».

### Требования к результатам освоения

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

- 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)
- знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение. Общие понятия и классификация беспроводных сетей передачи данных

Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Общие понятия и терминология. Классификация технологий беспроводной передачи данных по различным признакам. Понятие о децентрализованных самоорганизующихся сетях ПД.

#### Раздел 2. Семейство беспроводных технологий IEEE 802.11 (Wi-Fi)

История развития и основные стандарты семейства 802.11. Основные принципы передачи данных. Применяемые частотные диапазоны. Особенности построения сетей и систем ПД

на основе технологии 802.11. Методы обеспечения безопасности в сети 802.11.

### Раздел 3. Технология WiMAX

Основные стандарты WiMAX. Методы ПД, используемые в системе WiMAX. Базовая модель и топология сети WiMAX. Защита информации в WiMAX.

### Раздел 4. Технология DECT

Описание технологии и принципы передачи данных в DECT. Архитектура системы DECT. Классификация сетей ПД на основе технологии DECT и особенности их организации.

### Раздел 5. Протокол ZigBee

Описание технологии и основные области применения технологии ZigBee. Частотные диапазоны ZigBee. Топология и организация сетей ZigBee. Адресация, используемая в системе ZigBee.

### Раздел 6. Протокол Bluetooth

История развития и основные стандарты технологии Bluetooth. Принципы передачи данных в системе Bluetooth. Организация сетей и ядро системы Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth.

### Раздел 7. Радиочастотная идентификация. RFID-метки. Технология NFC

Назначение и классификация систем радиочастотной идентификации. Основные стандарты RFID. Оборудование, применяемое в системах RFID. Технология NFC.

### Раздел 8. Технология ИК передачи данных Infra red Data Assotiation. Технология Li-Fi

Архитектура системы ИК передачи данных (IrDA) и особенности передачи данных в ней. Семейство протоколов IrDA. Технология Li-Fi

### Раздел 9. Атмосферная оптическая линия связи

Принцип работы АОЛС. Особенности развертывания оборудования АОЛС. Обеспечение надежности в системах АОЛС.

### Раздел 10. Методы оценки потерь на трассе радиоканала

Расчет радиуса зоны Френеля для беспроводного канала ПД. Модели Хата, Уолфиша-Икегами и Кся-Бертони. Оценка потерь в случае дифракции радиосигнала.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.ДВ.14.02 Телематические службы и услуги**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Телематические службы и услуги» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки в области построения и использования систем телематических служб и предоставляемых этими службами услуг.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Телематические службы и услуги» Б1.В.ДВ.14.02 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 «Введение в профессию»; «Системы документальной электросвязи».

---

#### Требования к результатам освоения

---

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

- 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)
  - знать основы систем управления сетями, главные принципы их построения и функционирования (ПСК-10)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Вводная лекция. Основные понятия телематики

Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Общие понятия и терминология. Телематические службы и услуги. Определение телематических служб (ТМ служб), классификация, принципы построения и услуги ТМ служб. Концепция развития ТС в РФ.

##### Раздел 2. Телематические службы обмена электронными сообщениями

Службы обмена электронными сообщениями: службы обработки сообщений, службы электронной почты. Структура системы передачи сообщений X.400. Протоколы и области управления. Имена и адреса, характеристика услуг в системе X.400.

Многофункциональная система обработки и передачи сообщений REX400. Назначение системы REX400. Функциональные подсистемы и услуги системы REX400.

##### Раздел 3. Информационные службы

Информационные службы. Основные понятия, классификация, предоставляемые услуги. Службы каталогов. Семейство рекомендаций X.500. Служба доступа к информационным ресурсам. Служба Видеотекс. Служба электронных досок объявлений. Служба Видео по запросу.

##### Раздел 4. Службы голосовой связи

Службы голосовой связи. Службы голосовых сообщений. Голосовая почта. Служба передачи речевой информации. IP-телефония как служба передачи речевой информации.

##### Раздел 5. Службы телеконференций

Службы телеконференций. Основные понятия, классификация, предоставляемые услуги.

---

Аудиоконференцсвязь. Основные стандарты сжатия звука. Видеоконференцсвязь. Категории, классы и протоколы организации видеоконференцсвязи. Основные протоколы сжатия видео.

#### Раздел 6. Оборудование ТМ-служб.

Оборудование ТМ-служб для телефонных сетей. Структура системы передачи данных. Классификация модемов. Устройство модемов. Интерфейсы модемов. Интерфейс RS-232. Интерфейс USB. Модемы для коммутируемых телефонных каналов. Управление модемами для коммутируемых телефонных каналов. Протоколы передачи файлов в телефонных модемах. Модемы для выделенных линий. Технология ADSL. Технология SHDSL. Технология VDSL. Протокол и сеть X.25. Универсальный интерфейс X.25.

#### Раздел 7. Методы защиты информации при доступе к ТМ-службам

Методы защиты информации. Криптографическая защита данных. Аутентификация, авторизация, идентификация и способы их реализации. Целостность информации. Понятие о шифровании и криптографии. Алгоритм Диффи-Хеллмана. Алгоритм асимметричного кодирования RSA. Протокол X.509.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.ДВ.15.01 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.15.02 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. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

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. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методика самооценки уровня и динамики физической подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости.

Раздел 5. Развитие физических качеств и совершенствование координационных способностей.

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.15.03 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.15.03 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.

Целью учебной практики является расширение представлений обучающихся об избранном им направлении обучения, а также способствует подготовке их к успешному прохождению учебного процесса на кафедре ССиПД.

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;

- Формирование у студентов умений и навыков организаторской и общественной работы в трудовом коллективе, личных качеств организатора, воспитателя; - Приобретение практических навыков проектирования презентаций по выбранной области профессиональной деятельности; - Изучение общих принципов и особенностей описания и создания проектов; - Ознакомление с программными продуктами, способствующими освоению профильных дисциплин.

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 содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта (ПК-7)
- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16)

Содержание практики

Раздел 1. Согласование темы индивидуального задания

Выбор и согласование темы с научным руководителем

Раздел 2. Составление индивидуального плана работы студента

Определение и согласование индивидуального плана работы

Раздел 3. Выполнение индивидуального задания

Получение и выполнение индивидуального задания

Раздел 4. Подготовка отчета

Подготовка отчета

Раздел 5. Защита отчета

Выступление и защита работы

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.

В том числе целью производственной практики является изучение опыта работы реальных организаций, а также овладения производственными (профессиональными) навыками и компетенциями, необходимыми для будущей работы на предприятии, овладение студентами навыками профессионального мастерства и основами инновационной деятельности, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях. В процессе производственной практики студенты приобретают организаторский и профессиональный опыт.

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;

изучить периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю задания; ознакомиться с организационной структурой предприятия (отдела); выполнить индивидуальное задание; приобрести навыки профессиональной работы и решения практических задач в сфере телекоммуникаций, систем и средств управления сетями связи; изучить организацию деятельности органов управления на профильных предприятиях в области телекоммуникаций, приобрести практический опыт работы на оборудовании ведущих вендоров; совершенствовать навыки сбора, систематизации и анализа информации, необходимые для решения практических задач в сфере телекоммуникаций, восстановления систем и средств управления сетями связи; закрепить навыки работы с нормативно-правовыми актами, методическими рекомендациями, регулирующими передачу данных на сетях связи общего пользования; провести сбор, систематизацию, обобщение материала по теме производственной практики.

---

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 использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОНК-1)
- готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний (ПК-4)
- способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети (ПК-5)
- умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)
- готовностью к организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследований (ПК-19)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Введение.

Изучить действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по технике безопасности, ознакомление с правилами внутреннего распорядка и порядком прохождения практики на предприятии, оформлению технической до-кументации.

##### Раздел 2. Теоретическая часть.

Ознакомление с организационной структурой предприятия, вводные занятия и экскурсия с целью ознакомления бакалавров с тематикой работ, проводимых на предприятиях в которых предполагается прохождение производственной практики.

##### Раздел 3. Практическая часть.

Выполнение индивидуального задания на производственную практику, выработка

рекомендаций по внедрению новых методов тестирования сетей и исследованиям структуры трафика или предложений по оптимизации существующих методов планирования сетей связи. Изучение комплекса аппаратно- программных средств систем автоматизированной обработки информации и управления, разрабатываемых в подразделении, и участие в основных видах деятельности подразделения: тестирование работы сетевых устройств, изучение работы генератора/анализатора трафика.

Раздел 4. Техническая документация.

Оформление отчета по производственной практике

Раздел 5. Подготовка к защите отчета по производственной практике.

Изучение рекомендованной литературы, повторение знаний и навыков, полученных в результате прохождения производственной практики

---

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 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)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Теоретическая часть: оценка состояния и тенденций

Рассмотреть и проанализировать проблематику современного состояния и направления развития сетей связи и передачи данных, выявить возможные направления для разработки новых концепций в рамках написания ВКР.

##### Раздел 2. Теоретическая часть: согласование темы

Сформулировать несколько тем ВКР и представить для согласования руководителю ВКР. В результате собеседования выбрать и утвердить тему ВКР

##### Раздел 3. Практическая часть

Подбор необходимой литературы. Составление календарного плана работы над ВКР. Заполнение индивидуального направления-задания на преддипломную практику.

---

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:

- производственно-технологическая
  - проектная
  - экспериментально-исследовательская.
- 

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 содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов (ПК-1)
- способностью осуществлять приемку и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами (ПК-2)
- способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей и организаций связи (ПК-3)
- умением составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний (ПК-4)
- способностью проводить работы по управлению потоками трафика на сети (ПК-5)
- умением организовывать и осуществлять систему мероприятий по охране труда и технике безопасности в процессе эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационного оборудования (ПК-6)
- 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)
- способность использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-1)
- знать принципы эксплуатации сетей связи, современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-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)
- способностью выбора и сравнительного анализа вариантов проектирования сетей связи, включая изыскательские работы, выбор кабеля, пассивного и активного сетевого оборудования, способностью организовать согласование проектных решений с заинтересованными организациями (ПСК-13)
- разработка имитационных моделей современных гетерогенных сетей связи и исследование принципов функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПСК-19)

---

Содержание

---

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ