**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ИКСС

Д.В. Окунева

СБОРНИК АННОТАЦИЙ

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»

Санкт-Петербург

1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

Б1.О.01 История (история России, всеобщая история)

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История (история России, всеобщая история)» является:

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» Б1.О.01 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «История (история России, всеобщая 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:

– Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в историческую науку
История как наука: предмет, цели, задачи изучения. Сущность, формы и функции исторического знания. Исторический источник: понятие и классификация. Виды источников.
Раздел 2. Методология исторической науки
Методология истории. Историография истории. История России как неотъемлемая часть всемирной истории. Вспомогательные исторические дисциплины.
Раздел 3. Русские земли и мир в Средние века (V – XV вв.)
Восточное славянство в VII – сер. IX вв. Русь в IX - нач. XI вв. Научные дискуссии о понятии "российская цивилизации". Восточные славяне: расселение, быт, верования, хозяйственные занятия, родоплеменные отношения. Взаимоотношения восточных славян с соседями.Формирование территории Древней Руси. Отношения восточнославянских

племен с соседними народами. Формирование древнерусского государства. Институт княжеской власти и его развитие в IX – XI вв. Города и их роль в системе административных и политических отношений Древней Руси. Древнерусское право. Категории свободного и зависимого населения. Экономическое развитие Древней Руси. Роль международной торговли по пути «Из варяг в греки». Развитие частного землевладения: особенности княжеской и боярской вотчин. Крещение Руси. Картина мира древнерусского человека. Внешняя политика киевских князей. Связи Руси с европейскими странами и народами. Древняя Русь и Византия. Дипломатия Древней Руси. Культура Древней Руси. Повседневная жизнь и быт. Восточное славянство в VII – сер. IX вв. Русь в IX - нач. XI вв. Научные дискуссии о понятии "российская цивилизации". Восточные славяне: расселение, быт, верования, хозяйственные занятия, родоплеменные отношения. Взаимоотношения восточных славян с соседями.Формирование территории Древней Руси. Отношения восточнославянских племен с соседними народами. Формирование древнерусского государства. Институт княжеской власти и его развитие в IX – XI вв. Города и их роль в системе административных и политических отношений Древней Руси. Древнерусское право. Категории свободного и зависимого населения. Экономическое развитие Древней Руси. Роль международной торговли по пути «Из варяг в греки». Развитие частного землевладения: особенности княжеской и боярской вотчин. Крещение Руси. Картина мира древнерусского человека. Внешняя политика киевских князей. Связи Руси с европейскими странами и народами. Древняя Русь и Византия. Дипломатия Древней Руси. Культура Древней Руси. Повседневная жизнь и быт.

Раздел 4. Россия и мир в XVI – XVII вв.

Развитие процесса централизации России в XVI в. Судебник 1550 г. Сложности и противоречия в развитии российской государственности. Развитие крепостнических тенденций. Борьба за присоединение к России западнорусских и южнорусских земель. Присоединение Великой Перми, колонизация Поволжья, Приуралья. Начало присоединения Зап. Сибири. Культура России втор. пол. XV-XVI вв. Смутное время. Ведущие мировые исторические события указанного периода

Раздел 5. Россия и мир в XVIII в.

Эпоха Петра I. Эпоха Дворцовых переворотов. Правление Екатерины Великой: просвещенный абсолютизм. Россия в системе международных отношений XVIII вв.

Раздел 6. Россия и мир в XIX в.

Участие в антинаполеоновских коалициях. Отечественная война 1812 г. "Священный союз". Россия в центре европейский дипломатии. Неосуществленные замыслы реформ и разочарование общества. Ориентация на использование принципов авторитаризма. Сверхцентрализация госуправления. Включение дворянского самоуправления в систему госвласти. Идеология самодержавия. Теория официальной народности. Политика в области просвещения и образования. Попытки решения назревших социально-экономических и политических проблем традиционными методами. Европейские революции 1848-49 гг. Состояние восточного вопроса. Причины, этапы и ход Крымской войны. Российская культура в пер. пол. XIX в. Внутреннее и международное положение России в сер. XIX в. Содержание и характер крестьянской реформы. Сельское хозяйство после реформы 1861 г. Новый этап в гражданском "раскрепощении". Новое земское и городское положения. Политика в области просвещения и цензуры. Общественное движение в 80 - нач. 90-х гг. XIX в. Внешняя политика России в пореформенный период. Восточный вопрос. А. Горчаков. Россия и объединение Германии. Борьба за пересмотр условий Парижского мирного договора. "Союз трех императоров". Отношения России с Китаем, Японией и США. Присоединение к России Средней Азии. Оформление франко-русского союза. Русская культура XIX в.

Раздел 7. Россия и мир в XX вв.
Причины и последствия событий 25 октября 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально- экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг. Постсоветский период в истории России. Перестройка. Распад СССР. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-99 гг.).
Раздел 8. Россия и мир в начале XXI вв.
Россия на пути радикальной социально- экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.
Раздел 9. Мировая история в начале XXI вв.
Ключевые мировые события в оценке современной исторической школы
Раздел 10. Новейшая история России
Ключевые отечественные события в оценке современной исторической школы

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.02 Информатика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информатика» является:
подготовка будущих специалистов по направлению специальности, владеющих теоретическими знаниями, практическими навыками применения перспективных методов, современных средств информационных технологий и умением и 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» Б1.О.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Информатика» 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:

– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)
– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)
– Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5)
– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Моделирование как метод познания. Архитектура и аппаратные средства ПК.
Моделирование как метод познания. Объект, субъект, цель моделирования. Цели, задачи, решаемые с помощью моделей. Эволюция и развитие Компьютеров. Архитектура ПК. Взаимодействие операционной системы с аппаратными средствами, драйверами, прикладным ПО, BIOS, виртуальными машинами. Загрузка ОС. Файловые системы. Жесткий диск. Типы файлов (исполняемые и т.п.) Многозадачность однопроцессорных ПК. Идея открытых исходных кодов.
Раздел 2. АЦП. Кодирование информации.
Принципы аналогово-цифрового и цифро-аналогового преобразований. Кодирование информации. Передача аналоговых данных с помощью аналоговых сигналов. Передача цифровых данных с помощью аналоговых сигналов. Передача аналоговых данных с помощью цифровых сигналов. Передача цифровых данных с помощью цифровых сигналов
Раздел 3. Помехоустойчивые способы передачи информации
Теорема Котельникова. Дельта-модуляция. Принципы технологии 5G. Помехоустойчивое кодирование. Бит четности. Код Хемминга. Графическая интерпретация. Таблица Хемминга. Кодирование чисел. три подхода для кодирования отрицательных чисел.
Раздел 4. Принципы защиты информации, криптографии.
Способы обеспечения тайны передачи информации. Шифр Виженера. Шифрование про помощи случайных чисел. Шифрование с помощью псевдослучайных чисел. Требования для криптостойких хэш сумм. Алгоритм Диффи-Хэллмана. Электронная подпись. Лицензионный ключ.
Раздел 5. Программные средства реализации информационных процессов
Служебные программы, утилиты. Драйверы. Архиваторы. Антивирусные программы. Встроенные программы. Прикладное ПО. Прикладное ПО специального назначения. Среды программирования. Программные средства для мобильных устройств. Программные средства для периферийных устройств. ГОСТ Р ISO/МЭК 26300-2010

Информационная технология (ИТ).

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.03 Экология

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экология» является:
подготовка обучающихся к соблюдению в рамках своей профессиональной деятельности установленных законодательством требований в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экология» Б1.О.03 является дисциплиной обязательной части 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:

– Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)
– Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Теоретические основы экологии</u>
Исходные понятия: природа, окружающая среда, охрана природы, охрана окружающей

среды, природопользование. Предмет и задачи экологии как науки и как мировоззрения. Структура современной экологии. Современный этап природопользования и охраны окружающей среды. Принципы, законы и правила функционирования гео- и экосистем. Экологические факторы среды. Понятие экологического фактора. Разнообразие и классификация факторов среды. Законы Либиха и Шелфорда. Понятия лимитирующего фактора и экологической ниши. Адаптация организмов к экологическим факторам. Понятие адаптации. Виды адаптаций организмов к изменениям экологических факторов.

Раздел 2. Природные ресурсы и глобальные экологические проблемы

Понятие экологических проблем, подходы к их классификации и методы оценки остроты. Атмосферные, водные, земельные, биологические и комплексные экологические проблемы. Критерии оценки остроты экологических проблем. Подходы к выделению и оценке приоритетности глобальных проблем. Состав и структура глобальных экологических проблем. Демографическая, энергетическая, минерально-сырьевая, продовольственная проблемы.

Раздел 3. Социально-экономические аспекты экологии

Понятие о природных ресурсах. Классификация природных ресурсов. Кадастры природных ресурсов. Нормативы качества окружающей среды. Экологические стандарты. Социально-экологические конфликты. Основные типы социально-экологических конфликтов. Околоэкологический пиар.

Раздел 4. Атмосферный воздух и проблемы его охраны

Состав атмосферного воздуха и функции атмосферы в глобальной геосистеме. Свойства наиболее распространенных веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Атмосферный смог и его виды. Проблема глобального потепления. Проблема атмосферного озона. Проблема кислотных дождей. Особенности микроклимата и локальное загрязнение воздуха в городах и промышленных зонах. Административные и экономические механизмы охраны атмосферного воздуха. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха. Основные направления охраны атмосферного воздуха. Основные типы пылегазоочистного оборудования и принципы его работы.

Раздел 5. Водные ресурсы и их охрана

Водные ресурсы и их возобновление. Антропогенные изменения элементов гидрологического цикла и их последствия. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Свойства наиболее распространенных веществ, загрязняющих поверхностные и подземные воды. Эфтрофикация водоемов. Самоочищение. Административные и экономические механизмы охраны водных объектов. Нормирование загрязнения поверхностных и подземных вод. Основные направления охраны вод: совершенствование технологий и снижение водопотребления.

Раздел 6. Землепользование

Землепользование. Юридические и экономические механизмы регулирования. Категории земель. Земельные ресурсы и почвы: соотношение понятий. Место почв в экосистемах. Оборачиваемость почв. Загрязнение и нарушения земель. Рекультивация.

Раздел 7. Обращение с отходами

Законодательные требования к обращению с отходами. Основные виды промышленных отходов и методы их утилизации. Сельскохозяйственные отходы. Твердые коммунальные отходы и способы их утилизации. Электронные отходы, проблемы их утилизации и пути их решения.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.04 Правоведение

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Правоведение» является:
формирование базовых знаний (представлений) о государстве и праве как особом порядке отношений в обществе, а также об особенностях основных отраслей российского права.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Правоведение» Б1.О.04 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Правоведение» 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:

– Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)
– Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории государства и права
Понятие права. Понятие государства. Концепции происхождения государства и права. Норма права. Нормативно-правовые акты.
Раздел 2. Отрасли права в РФ
Конституционное право. Гражданское право. Трудовое право. Семейное право. Информационное право.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.05 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.О.05 является дисциплиной обязательной части 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:

– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы физической культуры.
Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в системе физического воспитания. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов
Раздел 2. Базовый комплекс упражнений по общей физической подготовке.
Комплексы упражнений общей физической подготовки тренировочной направленности:

общее оздоровление организма; поддержание спортивной формы на определенном уровне; комплексное развитие физических качеств; комплексная проработка мышечных групп

Раздел 3. Основные разделы физической подготовки.

Физические упражнения из разделов: гимнастика и атлетическая подготовка, ускоренное передвижение и легкая атлетика, спортивные и подвижные игры

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.06 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 информационных средств и технологий , применение полученных знаний и умений для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» Б1.О.06 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» 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:

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Методы проецирования. 3d моделирование.
Предмет курса, его роль и значение в подготовке инженера. Методы проецирования.Центральное и параллельное проецирование и их основные свойства.Система двух и трёх плоскостей. 3d моделирование.
Раздел 2. 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 3. 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 нанесенияразмеров на чертежах(выносные, размерные линии, размерные числа, условные знаки).
Раздел 4. Чертежи деталей.
Виды изделий и конструкторских документов. Обозначениеконструкторских документов. Чертежи деталей: содержание и требование к оформлению. Связь формы детали снеобходимымчислом изображений. Выбор главного изображения. Основные методики назначения числа размеров начертеже: размеры формы и взаимного расположения, базы для отсчета размеров. Условности изображения резьбы на стержне и в отверстии.
Раздел 5. 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: назначениеипорядокзаполнения. Виды разъёмных соединений, Виды неразъёмных соединений.
Раздел 6. Чтение и деталирование чертежа сборочной единицы.
Общая методика чтения чертежа сборочной единицы. Учет условностей изображения на сборочных чертежах. Последовательность чтения и особенности деталирования.
Раздел 7. Схемы электрические.
Общие требования к выполнению электрических схем. Правила выполнения принципиальных схем. Правила выполнения перечня элементов.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.07 Физика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физика» является: фундаментальная подготовка студентов по физике; 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, электродинамики; освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные компетенции будущего специалиста.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физика» Б1.О.07 является дисциплиной обязательной части 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:

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Механика
Кинематика материальной точки. Законы Ньютона. Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. Момент импульса. Закон изменения и сохранения момента импульса системы материальных точек. Момент инерции твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа силы. Консервативные силы. Связь консервативной силы и потенциальной энергии. Закон изменения и сохранения полной

механической энергии.
Раздел 2. Электростатика
Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле в вакууме. Вектор напряженности электрического поля. Силовые линии. Электростатическая теорема Гаусса. Потенциальный характер электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость проводника и конденсатора. Энергия взаимодействия системы зарядов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электрического поля.
Раздел 3. Электрический ток
Электрический ток и его характеристики. Закон Ома. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
Раздел 4. Магнитное поле
Магнитное поле. Сила Лоренца. Закон Био - Савара - Лапласа. Сила Ампера. Контур с током в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков.
Раздел 5. Электромагнетизм
Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
Раздел 6. Колебания и волны
Гармонические колебания. Свободные незатухающие гармонические колебания. Свободные затухающие колебания в механической системе и электрическом контуре. Сложение колебаний. Вынужденные колебания в механической системе и электрическом контуре. Волны и их характеристики. Интерференция волн. Стоячие волны. Скорость распространения упругой волны. Интенсивность волны. Элементы акустики. Эффект Доплера. Уравнение Даламбера для электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Интенсивность ЭМВ. Геометрическая оптика. Принцип Ферма.

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.08 Высшая математика

Цели освоения дисциплины

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Высшая математика» Б1.О.08 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02

Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Высшая 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:

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы алгебры
Комплексные числа в алгебраической форме; арифметические операции над ними. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Экспонента комплексного аргумента. Комплексные числа в показательной форме. Логарифм, синус и косинус комплексного аргумента. Операции над матрицами. Определитель. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителя. Решение систем линейных уравнений по теореме Крамера и с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капели. Метод Гаусса. Элементы векторной алгебры. Прямая и плоскость.
Раздел 2. Предел и непрерывность
Определения пределов функций. Примеры. Определение б.м. Бесконечно большие. Замечательные пределы. Сравнение б.м. Таблица б.м. Свойства предела. Свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса и Больцано – Коши. Односторонние пределы. Разрывы и их классификация.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление
Производная функции. Касательная. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Логарифмическая производная. Таблица производных. Производная степенно-показательной функции. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя. Экстремумы функции одной переменной. Выпуклость функции. Асимптоты. Функции многих переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной функции многих переменных. Дифференцирование функции, заданной неявно. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функций многих переменных.
Раздел 4. Интегральное исчисление
Дифференциал функции. Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов и примеры. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определённый интеграл. Определение и свойства. Теорема о среднем. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственный интеграл. Применение интеграла (площадь, объём).

Раздел 5. Криволинейные интегралы первого и второго типов.
Криволинейные интегралы первого типа. Криволинейные интегралы второго типа.
Раздел 6. Двойной интеграл.
Двойной и повторный интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; потенциальная функция.
Раздел 7. Дифференциальные уравнения.
Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши, теорема существования и единственности, общее решение, общий интеграл. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения порядка выше первого. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные уравнения второго порядка; теоремы об определителе Вронского, общие решения однородного и неоднородного уравнений. Метод вариации постоянных. Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
Раздел 8. Преобразование Лапласа.
Преобразование Лапласа. Изображения единицы, синуса и косинуса. Теоремы смещения, запаздывания, подобия, дифференцирования оригинала и изображения. Таблица оригиналов и изображений. Решение дифференциальных уравнений методом преобразования Лапласа. Теоремы о свёртке и об интегрировании оригинала. Формула Дюамеля. Решение интегральных уравнений методом преобразования Лапласа.
Раздел 9. Числовые и степенные ряды.
Числовой ряд и его сумма. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него. Теоремы сравнения. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница для знакочередующихся рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды; теорема Абеля. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных и степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Приближённые вычисления с помощью рядов.
Раздел 10. Ряды Фурье и интеграл Фурье
Ортонормированная система функций. Тригонометрический ряд. Теорема Дирихле о разложении периодической функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётной и нечётной функций. Ряд Фурье в амплитудно-фазовой форме. Ряд Фурье в комплексной форме. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. Интеграл Фурье в вещественной и комплексной формах.

Общая трудоемкость дисциплины

432 час(ов), 12 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.09 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.О.09 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:

– Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)
– Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социально-культурная сфера общения
О себе. Стили общения. О городе. Родной город, Санкт-Петербург, Лондон, Вашингтон. Ориентирование в городе.
Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения
Высшее образование в России и за рубежом. СПбГУТ. Студенческая жизнь. Международные программы обмена для студентов. Техническое образование в России и за рубежом. Роль иностранного языка в современном мире. Деловой стиль общения. Анкета, мотивационное письмо, резюме, электронное письмо.
Раздел 3. Профессиональная сфера общения
Профессии в сфере информационных технологий и телекоммуникаций. Деловой стиль общения. Интервью о приеме на работу. Составление служебных записок.
Раздел 4. Профессиональная сфера общения (продолжение)
Информационные технологии. Научно-технический прогресс и его достижения в сфере

инфокоммуникационных технологий и систем связи. Виды сетей связи. Средства связи. Информационная безопасность. Деловой стиль общения. Различные виды документов. Виды делового письма и правила его оформления.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.О.10 Философия

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:
формирование философского способа мышления, понимание суммы полученных знаний в связи с наиболее общими принципами познания и идеями универсального характера. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ глобальных, общечеловеческих и конкретных явлений современной жизни.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Философия» Б1.О.10 является дисциплиной обязательной части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Философия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)
– Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)
– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в философию
Что такое философия? Особенности философского мышления. Отличия от др. форм знания и наук. Связь с другими сферами интеллектуальной деятельности. Основные понятия философии.
Раздел 2. Структура философии как предмета изучения. Часть 1: метафизика
Особенности структуры философии. Философские теоретические науки: метафизика, онтология, гносеология (эпистемология), формальная и диалектическая логики.
Раздел 3. Структура философии как предмета изучения. Часть 2: философская антропология
Философские практические науки: этика, эстетика, аксиология, философская антропология и социальная философия и др. науки гуманитарного цикла, в которых применяется философский подход к решению насущных проблем.
Раздел 4. История философии. Часть 1: Античность и философия эпохи эллинизма.
Философские учения досократиков (Милетская школа философии о природе сущего). Элейская школа философии о едином бытии и учение Гераклита о становлении. Пифагорейство и античный атомизм. Софистика и Сократ (Горгий, Протагор). Философское учение Платона об идеях, познании, о добродетелях и государстве. Основные понятия метафизики Аристотеля. Физика, этика, политика и логические труды Аристотеля. Философия эпохи эллинизма. Общие черты эллинистической философии. Основные понятия кинизма, эпикуреизма, стоицизма, скептицизма.
Раздел 5. История философии. Часть 2: Античное начало и Средние века, философия эпохи Возрождения.
Библейская традиция и христианское богословие. Бог-творец и понятие креации. Время и мировая история. Христианская антропология и мистика, ее рецепция в исламе. Вопрос о соотношении веры и знания в схоластике. Спор об универсалиях (реализм, номинализм, концептуализм). Гуманистический пафос философии Возрождения.
Раздел 6. История философии. Часть 3: Новое время. Философия эпохи Просвещения.
Обоснование экспериментального метода Ф. Бэконом. Эмпиризм Т. Гоббса и Дж. Локка. Рациональная метафизика Р. Декарта, Б. Спинозы, Г. Лейбница. Антиклерикальный и антимонархический пафос философии Просвещения. Просветительские идеи в Англии, Франции, Германии, России.
Раздел 7. История философии. Часть 4: И. Кант и немецкая классическая философия.
Трансцендентальная философия И.Канта: новый взгляд на физику, мораль, искусство. Общий замысел и основные понятия наукоучения И. Фихте. Философия тождества Ф. Шеллинга. Диалектический метод в систематической философии Г. Гегеля.
Раздел 8. История философии. Часть 5: Марксизм и позитивизм, постклассическая философия.
Позитивизм: этапы развития. Рецепция диалектики Гегеля в марксизме. Иррационалистические настроения в философии XIX-XX веков.
Раздел 9. История философии. Часть 6: Русская философия.
Историософия П.Я. Чаадаева. Спор славянофилов и западников. Философия всеединства В.С. Соловьева. Религиозно-философские искания начала XX века. Марксизм в России. Представители неотомизма и неопатристический синтез русского зарубежья XX века.
Раздел 10. История философии. Часть 7: основные тенденции второй половины XX века.
Основные понятия феноменологической философии. Философская герменевтика. Онтологический стиль мышления М. Хайдеггера. Современный кризис естественных наук

и его философская оценка.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.11 Теоретические основы электротехники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы электротехники» является:

изучение основных понятий, определений и законов, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Изучение «Теоретические основы электротехники» направлено на глубокое понимание и знание аналитических и численных методов, которые описывают процессы в электрических цепях аналоговых систем. Курс «Теоретические основы электротехники» предназначен также для получения знаний по решению практических задач, возникающих в процессе использования совершенного телекоммуникационного оборудования. Дисциплина «Теоретические основы электротехники» 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 «Теоретические основы электротехники» обеспечивает формирование фундамента подготовки будущих специалистов и создает необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» Б1.О.11 является одной из дисциплин обязательная часть 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 «Высшая математика»; «Информатика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей.
Электрическая цепь (ЭЦ), электрический ток, электрическое напряжение, энергия, мощность. Линейные и нелинейные электрические цепи. Принцип суперпозиции. Модель и схемы ЭЦ. Активные и пассивные элементы ЭЦ. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов ЭЦ.
Раздел 2. Анализ линейных резистивных ЭЦ.
Методы анализа ЭЦ: метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод токов ветвей, метод узловых напряжений.
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.
Раздел 4. Частотные характеристики ЭЦ.
Комплексные передаточные функции ЭЦ. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре.
Раздел 5. 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.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.12 Организация и управление предприятиями

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Организация и управление предприятиями» является:

изучение теоретических основ и получение практических навыков в области организации и управления предприятиями (организациями), приобретение студентами комплексных знаний о принципах и закономерностях функционирования организации как хозяйственной системы, о методах управления деятельностью и ресурсами организации в целях повышения ее эффективности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Организация и управление предприятиями» Б1.О.12 является одной из дисциплин обязательной 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 «Правоведение»; «Экология».

Требования к результатам освоения

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

– Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)
– Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)
– Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сущность и содержание организации и управления предприятием
Понятие «управление». Взаимосвязь понятий «управление» и «менеджмент». Управление как функция и процесс. Виды управленческой деятельности. Основные функции управления. Управление как искусство. Управление как наука. Управление организацией как аппарат управления.
Раздел 2. Теоретические основы управления
Эволюция управленческой мысли в XX веке. Школа научного управления. Принципы научного менеджмента Ф.У. Тейлора. Классическая (административная) школа. Научные принципы управления А.Файоля. Школа человеческих отношений и поведенческих наук. Взгляды на управление в рамках «замкнутой» системы. Эволюция теоретических основ управления во второй половине XX века. Теории принятия решений и количественного подхода. Ситуационный подход к управлению. Теория стратегии. Теории инновации и лидерства. Взгляды на управление в рамках «открытой» системы. Формирование новых принципов управления. Децентрализация системы управления. Полицентрическая

система хозяйствования. Социально ориентированные системы.

Раздел 3. Содержание и особенности управленческой деятельности. Квалификационные требования к менеджерам

Сущность управления как деятельности. Характерные черты труда менеджеров. Творческий характер управленческого труда. Основное содержание труда менеджеров. Состав функций управления. Требования, предъявляемые к профессиональной компетенции менеджерам. Особенности труда менеджеров. Роль менеджеров в организации. Модель современного менеджера. Разделение труда в управлении. Общие (линейные) и функциональные менеджеры. Структурное разделение труда в управлении. Вертикальное разделение труда. Уровни управления. Целевые ориентиры менеджеров верхнего уровня. Основные функции менеджеров среднего уровня. Полномочия и функции менеджеров первого уровня. Горизонтальное разделение труда. Категории управленческих работников. Кооперация труда в управлении. Механизмы кооперации труда в управлении. Координация труда в управлении. Командная работа в управлении. Сущность понятий «группа» и «команда». Типы групп в организации. Преимущества групповых форм организации труда. Эффективность групповой работы.

Раздел 4. Основные понятия процесса управления

Сущность процесса управления. Схема процесса принятия управленческих решений. Составные части процесса принятия управленческих решений. Понятия «проблема» и «возможность». Правила формулирования проблем. Сущность проблемной ситуации. Участники процесса принятия решений. Субъекты решения. Преимущества и недостатки индивидуальных решений. Преимущества и недостатки группового принятия решений. Виды решений в зависимости от степени участия персонала организации. Понятие «управленческое решение». Требования, предъявляемые к управленческим решениям. Факторы, оказывающие влияние на управленческие решения. Классификация управленческих решений. Программируемые и непрограммируемые решения.

Раздел 5. Базовые концепции и методики принятия управленческих решений

Базовые концепции процесса принятия решений. Интуитивный подход к принятию решений. Рациональная модель процесса принятия решений. Этапы процесса принятия решений в классической модели. Цели и критерии оценки действий. Критерии-ограничения и критерии-оптимизации. Ограничения в использовании рациональной модели принятия решений. Альтернативные модели процесса принятия решений. Модель ограниченной рациональности. Удовлетворительное решение. Ретроспективная модель. Методы управления. Общенаучные методы управления. Системный подход. Комплексный подход. Моделирование. Экономико-математические методы. Экспериментирование. Конкретно-исторический подход. Методы социологических исследований. Методы управления функциональными подсистемами организации. Методы выполнения общих функций управления. Методы решения проблем. Причинно-следственная диаграмма. Метод номинальной групповой техники. Дельфийский метод. Метод мозговой атаки. Метод дерева решений.

Раздел 6. Планирование и стратегия управления предприятием

Сущность планирования в организации. Планирование как процесс управления. Система планов организации. Виды планов организации по длительности планового периода. Современные подходы к стратегическому планированию и его роли. Виды планов по уровням организационного планирования. Цели организации. Сущность категории «миссия» организации. Правила формулирования миссии. Понятие «стратегическое видение». Определение понятия «цели» организации. Требования, учитываемые при разработке целей. Критерии классификации и группировки целей. Дерево целей организации. Принципы построения дерева целей. Система управления по целям.

Принципы системы управления по целям. Этапы процесса управления по целям. Концепция управления по результатам. Преимущества и недостатки системы управления по целям. Стратегия организации. Определение понятия стратегии. Этапы и элементы модели стратегического управления. Аналитическая работа при выборе и обосновании стратегии организации. SWOT-анализ и матрица БКГ. Инструменты реализации стратегических планов.

Раздел 7. Структура управления предприятия

Структура управления как часть организационной структуры. Взаимосвязь между организационной структурой и структурой управления организацией. Основные понятия структуры управления. Сущность понятий «полномочия», «ответственность», «делегирование» и «власть». Основные характеристики структуры управления. Принципы построения структур управления. Типовые подходы к построению структур управления. Формирование иерархических структур управления. Концепция бюрократической структуры управления. Формирование органических структур управления. Требования, предъявляемые к организационным структурам управления. Методы управления. Организационно-распорядительные методы. Экономические методы. Правовые методы. Социально-психологические методы. Стили управления. Виды структур управления организацией. Факторы, влияющие на выбор виды структуры управления организацией. Ситуационные факторы выбора. Разделение работ по управлению. Уровень централизации и децентрализации. Механизмы координации. Виды структур управления. Линейно-функциональная структура управления. Дивизиональная структура управления. Проектная структура управления. Матричная структура управления.

Раздел 8. Функции мотивации в управлении предприятием

Сущность понятия «мотивация». Определение мотивации как процесса. Этапы процесса мотивации. Основные теории мотивации. Мотивация по потребностям. Пирамида потребностей. Теория мотивации через иерархию потребностей А.Маслоу. Теория трех потребностей. Двухфакторная теория мотивации. Гигиенические факторы. Факторы мотивации. Процессуальные теории мотивации. Теория ожиданий. Теория справедливости. Комплексная процессуальная теория мотивации. Основные методы мотивации. Принуждение как метод мотивации. Сущность вознаграждения как метода мотивации. Солидарность как метод мотивации. Метод мотивации приспособление. Система непрерывного обучения как фактор мотивации. Пирамида развития навыков менеджера. Современные подходы к обучению менеджеров. Дифференциация обучения менеджеров.

Раздел 9. Функции контроля на предприятии

Сущность контроля как управленческой деятельности. Контроль как функция процесса управления. Факторы, определяющие эффективность контроля. Этапы процесса контроля. Виды контроля в организации. Стратегический, тактический и оперативный контроль. Предварительный, текущий и заключительный контроль. Классификация контроля по функциональным подсистемам. Основные методы контроля в организации. Общие методы контроля. Бенчмаркинг как метод контроля в организации. Тотальный контроль качества и тотальный менеджмент качества.

Раздел 10. Сущность, методы оценки и измерения эффективности управления

Сущность «эффекта» и «Эффективности». Понятие «эффективность управления». Необходимость оценки эффективности управления. Показатели изменения эффективности управления. Оценка эффективности организаций закрытого типа. Показатели экономической эффективности. Измерение эффективности на основании оценки качества трудовой жизни. Оценка эффективности организаций открытого типа. Эффективное управление организациями. Задачи менеджеров по эффективному

оперативному функционированию организаций. Задачи менеджеров по эффективному стратегическому развитию организаций.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.13 Компоненты электронной техники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Компоненты электронной техники» является:

ознакомление с назначением, классификацией и основными параметрами и характеристиками компонентов электронной техники, обозначением их в конструкторской документации.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Компоненты электронной техники» Б1.О.15 является одной из дисциплин обязательной 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 «Высшая математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электрические и электронные компоненты

Электрические и электронные компоненты
Раздел 2. Пассивные элементы радиоэлектронных устройств
Пассивные элементы радиоэлектронных устройств
Раздел 3. Активные элементы радиоэлектронных устройств
Активные элементы радиоэлектронных устройств

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.14 Материалы электронной техники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материалы электронной техники» является:

Изучение строения и свойств материалов, наиболее применяемых в радиотехнике, электронике и смежных областях, формирование умений правильного выбора материальной базы для достижения поставленных целей.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Материалы электронной техники» Б1.О.13 является одной из дисциплин обязательной 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 «Высшая математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Назначение, классификация, строение материалов. Зависимость строения и свойств материалов.
Предмет дисциплины и ее задачи. Роль материалов в развитии элементарной базы электроники. Общие сведения о строении твердых тел. Химическая связь и внутреннее строение, их влияние на свойства материалов. Основные представления о зонной теории твердых тел. Классификация материалов электронной техники.
Раздел 2. Проводниковые материалы
Природа электропроводности материалов. Классификация проводниковых материалов. Структура металлов и сплавов. Влияние примесей на электрические и эксплуатационные свойства. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Зависимость свойств проводников от размерных параметров. Контактная разность потенциалов, термо-ЭДС и термопары.
Раздел 3. Полупроводниковые материалы
Особенности строения полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Эффект Холла в полупроводниковых материалах. Изменение свойств полупроводниковых материалов в сильном электрическом поле. Основные полупроводниковые материалы: их особенности, области применения, способы получения.
Раздел 4. Электроизоляционные материалы
Понятие поляризации. Виды поляризации диэлектриков. Основные характеристики диэлектриков (электропроводность, диэлектрические потери, пробой). Классификация диэлектрических материалов. Методы исследования диэлектриков и определения их параметров.
Раздел 5. Магнитные материалы
Классификация веществ по взаимодействию с магнитным полем. Природа магнетизма природных и искусственных материалов. Намагничивание. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Применение магнитных материалов
Раздел 6. Новейшие направления и тенденции развития электротехнического материаловедения.
Возможности перехода от микро- к наноэлектронике. Основные положения молекулярной электроники

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.15 Теория вероятностей и математическая статистика

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

1) освоение базовых знаний и принципов в области теории вероятностей и математической статистики; 2) формирование научного представления о методах исследования случайных явлений и применение изученных методов для построения вероятностно-статистических моделей

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» Б1.О.15 является одной из дисциплин обязательной 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 .

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Случайные события</u>
Теоретико-множественное представление событий. Невозможное, достоверное события. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Основные теоремы о вероятности. Геометрическая вероятность.Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Интегральная и локальная теоремы Лапласа. Формула Пуассона
<u>Раздел 2. Случайные величины</u>
Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики, их свойства. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона. Непрерывные распределения. Дифференциальная и интегральная функции распределения. Числовые характеристики. Основные непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Свойства нормальной кривой. Правило трёх сигм. Функции случайной величины.
<u>Раздел 3. Случайный вектор</u>
Дискретный случайный вектор. Способ задания, числовые характеристики. Понятие

зависимости компонент. Характеристики взимосвязи компонент.Непрерывный случайный вектор. Плотность распределения, совместная и маргинальная. Числовые характеристики.Примеры двумерных распределений: равномерное и нормальное. Неравенство Чебышёва. Центральная предельная теорема

Раздел 4. Основы статистики

Генеральная совокупность и выборка. Способы визуализации статистических данных. Ряд распределения, точечный и интервальный.Статистические оценки параметров распределения, точечное и интервальное оценивание. Понятие статистической гипотезы. Ошибки первого и второго. Статистический критерий. Критическая область. Примеры проверки статистических гипотез -критерий согласия Пирсона.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.16 Микропроцессорные устройства

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Микропроцессорные устройства» является:

формирование у студентов профессиональной компетенции в области микропроцессорных устройств, что позволит им проектировать устройства любой степени сложности современными методами.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» Б1.О.19 является одной из дисциплин обязательной 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»; «Компоненты электронной техники».

Требования к результатам освоения

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

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение
Структура микропроцессорной системы. Назначение блоков системы. Основные элементы для выполнения функций системы. Их структура и основные функции.
Раздел 2. Комбинационные цифровые устройства.
Определение КЦУ. Основные принципы синтеза. Кодопреобразующие КЦУ: дешифратор, шифратор, сумматор. Функциональное назначение, таблицы истинности.
Раздел 3. Комбинационные цифровые устройства.
Коммутирующие КЦУ. Мультиплексор и демультиплексор. Синтез, особенности функционирования, соотношение частот входных и выходных потоков информации. Универсальный коммутатор.
Раздел 4. Последовательностные цифровые устройства.
Определение ПЦУ. Основные структуры ПЦУ. Триггер, как основа построения ПЦУ. Структура ячейки хранения. Принцип записи информации в синхронный триггер.
Раздел 5. Последовательностные цифровые устройства.
Регистры. Регистры сдвига и регистры хранения информации. Регистры смешанного типа. Примеры применения регистров различных типов. Конечные автоматы, счетчики.
Раздел 6. Устройства памяти.
Типы архитектуры микропроцессорных систем. Внутренняя память системы. Адресная память, память с последовательным доступом, ассоциативная память. Структура и функционирование.
Раздел 7. Микропроцессоры.
Типы архитектуры микропроцессоров. Структура RISC-процессора. Основные регистры, их структура и функциональное назначение. Команды прямой и обратной загрузки данных
Раздел 8. Микропроцессоры. Прерывания.
Основные режимы обмена в системе. Прерывания: типы прерываний, основные действия процессора при поступлении кода прерывания. Понятие вектора прерывания. Аппаратные прерывания, контроллер прерываний.
Раздел 9. Устройства ввода-вывода.
Внутренние параллельные интерфейсы. Структура и функционирование UART. Структура USB, основные типы пакетов и пересылок. Интерфейсы SPI и I2C.
Раздел 10. Программируемые логические интегральные схемы.
Предпосылки создания ПЛИС. Основные типы ПЛИС. CPLD - структура и принцип функционирования. FPGA, эволюция, структура основных блоков схем FPGA последних поколений.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.17 Метрология, стандартизация и сертификация

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является:

обеспечение требований Государственного Образовательного стандарта к уровню подготовки бакалавров в области метрологии, стандартизации и сертификации.Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» должна способствовать расширению общего технического кругозора студентов, развитию их творческих способностей, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» Б1.О.17 является одной из дисциплин обязательной 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 «Высшая математика»; «Теория вероятностей и математическая статистика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину.
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. Основы метрологии и теории погрешностей.
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 3. Измерительные преобразователи переменного напряжения и тока. Вольтметры и анализаторы спектра.

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

Раздел 4. 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 5. Цифровые измерения частоты, периода, интервалов времени.

Методы цифровых измерений частотновременных параметров сигналов: частоты, периода, интервалов времени, отношения частот. Структурные схемы электронносчетных частотомеров. Опорные генераторы. Источники погрешностей и их нормирование.

Раздел 6. 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 7. 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 (GPIB, HP-IB, IEEE-488). «Виртуальные» средства измерений.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.18 Теоретические основы радиотехники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теоретические основы радиотехники» является:

Освоение основ теории детерминированных сигналов, методов анализа линейных и нелинейных цепей, принципов построения и функционирования различных устройств, используемых в составе радиотехнических систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теоретические основы радиотехники» Б1.О.18 является одной из дисциплин обязательной 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 вероятностей и математическая статистика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Радиотехнические сигналы и устройства.
Радиотехнические сигналы. Радиотехнические цепи. Радиотехнические системы. Классификация радиотехнических систем. Структурная схема системы передачи информации. Проблемы обеспечения эффективности радиотехнических систем
Раздел 2. Свойства детерминированных сигналов
Математические модели сигналов. Математические модели сигналов. Классификация сигналов.Управляющие (модулирующие). Высокочастотные немодулированные сигналы. Модулированные сигналы (радиосигналы). Примеры некоторых сигналов, используемых в радиотехнике. Характеристики сигналов. Геометрические методы в теории сигналов
Раздел 3. Спектральный и корреляционный анализ сигналов
Обобщенный ряд Фурье. Система ортогональных функций и ряд Фурье. Свойства обобщенного ряда Фурье. Гармонический спектральный анализ периодических сигналов. Тригонометрическая форма ряда Фурье. Спектры четных и нечетных сигналов. Комплексная форма ряда Фурье. Графическое представление спектра периодического

сигнала. Гармонический спектральный анализ непериодических сигналов. Спектральная характеристика непериодических сигналов. Амплитудный и фазовый спектры непериодического сигнала. Спектральная плотность четного и нечетного сигналов. Отличия спектра периодического сигнала от спектра непериодического сигнала. Свойства преобразования Фурье. Определение спектров некоторых сигналов. Спектр колоколообразного (гауссова) импульса. Спектральная плотность - функции. Спектр функции единичного скачка. Спектр постоянного во времени сигнала. Спектр комплексной экспоненты. Спектр гармонического сигнала. Спектральная плотность прямоугольного видеоимпульса. Спектральная плотность произвольного периодического сигнала. Спектральная плотность сигнала вида sin x/x. Корреляционный анализ сигналов. Общие положения. Свойства автокорреляционной функции. Автокорреляционная функция периодического сигнала. Автокорреляционная функция сигналов с дискретной структурой. Взаимокорреляционная функция сигналов. Представление периодического сигнала. Энергетический спектр и автокорреляционная функция сигнала. Дискретизация и восстановление сигналов по теореме отсчетов. Теорема Котельникова. Дискретизация сигнала с конечной длительностью. Спектр дискретизированного сигнала

Раздел 4. Общие сведения о радиосигналах

Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Амплитудно-модулированные сигналы. Спектральный анализ АМ-сигналов. Векторное представление сигнала с амплитудной модуляцией. Энергетика АМ-сигнала. Балансная амплитудная модуляция. Однополосная модуляция. Радиосигналы с угловой модуляцией. Общие сведения об угловой модуляции. Фазовая модуляция. Частотная модуляция. Спектральный анализ сигналов с угловой модуляцией. Угловая модуляция полигармоническим сигналом. Сравнение амплитудной, фазовой и частотной модуляций. Импульсная модуляция. Виды импульсной модуляции. Спектр колебаний при АИМ. Импульсно-кодовая (цифровая) модуляция. Узкополосные сигналы. Общие сведения об узкополосных сигналах. Аналитический сигнал. Свойства аналитического сигнала

Раздел 5. Линейные радиотехнические цепи и их характеристики

Линейные радиотехнические цепи и их характеристики Общие сведения о линейных цепях. Основные характеристики линейных цепей. Характеристики в частотной области. Временные характеристики. Дифференцирующая и интегрирующая цепи. Дифференцирующая цепь. Интегрирующая цепь. Фильтр нижних частот. Параллельный колебательный контур. Усилители. Широкополосный усилитель. Резонансный усилитель. Линейные радиотехнические цепи с обратной связью. Частотная характеристика цепи с обратной связью. Стабилизация коэффициента усиления. Коррекция амплитудно-частотной характеристики. Подавление нелинейных искажений. Устойчивость цепей с обратной связью.

Раздел 6. Методы анализа линейных цепей

Постановка задачи. Точные методы анализа линейных цепей. Классический метод. Спектральный метод. Временной метод. Приближенные методы анализа линейных цепей. Приближенный спектральный метод. Метод комплексной огибающей. Метод мгновенной частоты. Прохождение амплитудно-модулированного сигнала через избирательную цепь

Раздел 7. Нелинейные радиотехнические цепи и методы их анализа

Свойства и характеристики нелинейных цепей. Способы аппроксимации характеристик нелинейных элементов. Аппроксимация степенным полиномом. Кусочно-линейная аппроксимация. Методы анализа нелинейных цепей. Общее решение задачи анализа нелинейной цепи. Определение спектра тока в нелинейной цепи при степенной аппроксимации характеристики. Гармонический сигнал на входе. Бигармонический сигнал на входе. Определение спектра тока в нелинейной цепи при кусочно-линейной

аппроксимации характеристики
Раздел 8. Нелинейные преобразования сигналов
Нелинейное резонансное усиление сигналов. Усиление в линейном режиме. Усиление в нелинейном режиме. Умножение частоты. Амплитудная модуляция. Общие сведения об амплитудной модуляции. Схема и режимы работы амплитудного модулятора. Характеристики амплитудного модулятора. Балансный амплитудный модулятор. Амплитудное детектирование. Общие сведения о детектировании. Амплитудный детектор. Выпрямление колебаний. Общие сведения о выпрямителях. Схемы выпрямителей. Угловая модуляция. Общие принципы получения сигналов с угловой модуляцией. Фазовые модуляторы. Частотные модуляторы. Детектирование сигналов с угловой модуляцией. Общие принципы детектирования сигналов с угловой модуляцией. Фазовые детекторы. Частотные детекторы. Преобразование частоты. Принципы преобразования частоты. Схемы преобразователей частоты

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.19 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.О.19 является одной из дисциплин обязательной 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 «Компоненты электронной техники»; «Теоретические основы электротехники».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные технические показатели и характеристики усилительных устройств, обеспечение линейного режима их работы
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 интегральных схем
Назначение, свойства и структура интегрального операционного усилителя. Принципиальная схема ОУ. Входной дифференциальный каскад. Каскодная схема. Токовое зеркало. Упрощенная эквивалентная схема замещения операционного усилителя. 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. Расчет схем на ОУ в диапазоне низких частот. Частотные характеристики ОУ.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовой проект

Б1.О.20 Социология

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Социология» является:

Воспитание ответственных членов общества, понимающих свое место в социальной системе, способных благоустраивать социальную, экономическую, политическую, культурную среду и сознательно решать задачи общественноисторического значения.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Социология» Б1.О.20 является одной из дисциплин обязательной 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 (история России, всеобщая история)»; «Философия».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)
– Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)
– Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Актуальность, предмет, метод изучения социологии.
Место социологии в системе наук. Предмет социологического исследования: сферы общественной жизни, социальные изменения. Методы социологического исследования: наблюдение, опрос, эксперимент, архивные изыскания, контент-анализ, фокус-группы.
Раздел 2. История социологии.
Основоположения социологии О.Конта. Формационный подход К.Маркса и Ф.Энгельса.

Эволюционизм Г.Спенсера. Э. Дюркгейм о солидарности, экономике и моральном сознании. М. Вебер о рационализации культуры. Теории постиндустриального общества (Д.Белл, Э.Тоффлер, Ж. Бодрийяр, М.Кастельс). Отечественная социология: П.А. Сорокин, И.С. Кон, В.А. Ядов, современные социологические центры и периодические издания.
Раздел 3. Социальная стратификация. Элементы социальной структуры.
Социальная стратификация. Параметры неравенства в обществе: экономические, политические, социальные, культурные. Способы измерения стратификации по доходам. Социальный статус. Разновидности статуса. Социальная роль. Ролевой конфликт и ролевая напряженность. Сущность и признаки социальной группы. Социология малых групп. Социальный институт.
Раздел 4. Социология семьи и брака. Демографические тенденции в России и в мире. Здравоохранение.
Семья как социальный институт. Функции семьи. Эволюция семейных форм. Институт брака. Статистика браков и разводов в России. Статистика рождений и смертей в России. Мировая демография. Миграционные процессы в современном мире. Институт здравоохранения, эпидемиологический переход.
Раздел 5. Политические и экономические институты общества.
Сущность и функции государства в общественной системе. Бюджет как инструмент государственной политики. Функции политических партий и движений. Роль бюрократии в обеспечении экономических, политических, социальных и культурных процессов. Частная собственность, свободный рынок, деловая репутация.
Раздел 6. Социология культуры.
Взаимосвязь явлений духовной жизни с экономикой, политикой, повседневностью. Эволюция художественных стилей как отражение общественных опасений и ожиданий. Сущность религии, характер и формы современной религиозности. Место науки в современном обществе. Наука академическая, университетская, корпоративная. Образовательный институт как условие социального воспроизводства общества.
Раздел 7. Социализация. Нормативно-правовые основы общества. Социальные девиации и социальный контроль.
Сущность социализации, ее задачи и этапы. Роль семьи, школы, СМИ, экономических и политических институтов в процессе социализации личности. Правовая система общества, нравственность, этикет. Преступность, аномия. Формы социального контроля. Профилактика девиантного поведения.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.21 Основы конструирования и технологии производства электронных средств

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы конструирования и технологии

производства электронных средств» является:

формирование знаний о методах конструирования, компоновки и технологии изготовления электронных средств (ЭС) различного назначения и различных структурных уровней, защиты РЭС от дестабилизирующих факторов с использованием информационных средств при обеспечении заданных показателей качества изделия, требований надёжности, эргономики и дизайна.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы конструирования и технологии производства электронных средств» Б1.О.21 является одной из дисциплин обязательной 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 «Высшая математика»; «Инженерная и компьютерная графика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.
Жизненный цикл изделия. Роль конструирования и технологии изготовления.Эволюция конструкции ЭС. Основные задачи при проектировании конструкции электронных средств.
Раздел 2. Классификация современных электронных средств
Классификацич ЭС по назначению, тактике использования и объекту установки. Категории, классы, группы. Климатическое исполнение электронных средств
Раздел 3. Стандартизация при проектировании электронных средств
Уровни стандартов. Системы стандартов. Основные положения ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Понятия унификации, типизации, стандартизации, параметрических и размерных рядов. Понятия допусков, посадок, квалитетов и шероховатости.
Раздел 4. Системный подход при проектировании электронных средств.Структура конструкции электронных средств. Модульный принцип конструирования электронных средлстав
Сущность системного подхода при проектировании электронных средств. Обобщенная системная модель конструкции электронных средств. Уровни разукрупнения. Несущие конструкции. Базовые несущие конструкции. Радиоэлектронный модуль.

Конструкционные системы.
Раздел 5. Перспективные методы формообразования несущих конструкций
Несущие конструкции из листового материала. Несущие конструкции выполненные литьем. Технологические особенности изготовления несущих конструкций и теребования к конструкциям в зависимости от метода изготовления.
Раздел 6. Электрические соединения в конструкциях электрических средств
Основные понятия. Печатный монтаж. Технологический способ создания электрических соединений.
Раздел 7. Защита электронных средств от дестабилизирующих факторов. Оценка качества конструкции.
Обеспечение теплового режима. Защита от механических воздействий.Защита от климатических воздействийСистемные критерии технического уровня и качества электронных средств. Использование информационных технологий при проектировании электронных средств. Эргономика и дизайн конструкций электронных средств

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.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 и военных конфликтов; формирование нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и противодействия им в профессиональной и повседневной деятельности; получение знаний, умений и навыков, необходимых для становления обучающихся вузов в качестве граждан способных и готовых к выполнению воинского долга и обязанности по защите своей Родины в соответствии с законодательством РФ

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б1.О.22 является дисциплиной обязательной части 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:

– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общевоинские уставы ВС РФ
Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Внутренний порядок и суточный наряд. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы
Раздел 2. Строевая подготовка
Строевые приемы и движение без оружия
Раздел 3. Огневая подготовка из стрелкового оружия
Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия
Раздел 4. Основы тактики общевойсковых подразделений
Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Основы общевойскового боя. Основы инженерного обеспечения. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника
Раздел 5. Радиационная, химическая и биологическая защита
Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Радиационная, химическая и биологическая защита
Раздел 6. Военная топография
Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте
Раздел 7. Основы медицинского обеспечения
Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях
Раздел 8. Военно-политическая подготовка
Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны
Раздел 9. Правовая подготовка

Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы

Раздел 10. Опасности в сфере профессиональной деятельности, при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Физические негативные факторы и защита от их воздействия: вибрация, шум, инфразвук, ультразвук, электромагнитные излучения, тепловые излучения, лазерное излучение, ультрафиолетовые излучения, ионизирующие излучения, электрический ток и статическое электричество, механические факторы и факторы комплексного характера. Биологические негативные факторы; химические негативные факторы (вредные вещества). Опасные факторы при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Раздел 11. Методы оценки опасностей в сфере профессиональной деятельности и прогнозирование последствий в чрезвычайных ситуациях

Инструментальный контроль основных параметров производственной среды: микроклимат, уровень аэроионного состава воздуха, освещенность, зашумлённость. Исследование опасностей трехфазных сетей переменного тока. Прогнозирование последствий аварий на взрывоопасных, химических и радиационных промышленных объектах. Первая помощь при остановке сердца (базовая реанимация)

Раздел 12. Безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества

Законодательство РФ о защите окружающей среды, промышленной безопасности, пожарной безопасности и чрезвычайных ситуациях. Экологическая безопасность в повседневной жизни и в профессиональной деятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества

Раздел 13. Правовые нормы противодействия экстремизму, терроризму и алгоритмы действий при террористической угрозе

Сущность проявления экстремизма и терроризма. Терроризм в XXI веке. Основные факторы, обусловливающие возникновение терроризма в Российской Федерации. Система противодействия терроризму в Российской Федерации. Рекомендации гражданам от Национального антитеррористического комитета и ФСБ России при террористической угрозе. Алгоритмы действий при террористической угрозе

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части

Б1.В.01 Введение в профессию

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является: изучение основных принципов построения и развития инфокоммуникационных сетей и систем различного назначения. Дисциплина «Введение в профессию» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования, разработки, проектирования и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она также 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 «Введение в профессию» Б1.В.01 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Введение в профессию» опирается на знании дисциплин(ы) «Информатика»; «История (история России, всеобщая история)».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен 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-22)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Профиль «Защищенные системы и сети связи».
Роль и место подготовки бакалавра по профилю «Защищенные системы и сети связи». Структура учебного плана, содержание дисциплин. Приводится анализ потребности в специалистах данного профиля на рынке труда.
Раздел 2. Профиль «Оптические системы и сети связи»

Этапы развития оптической связи, современное состояние волоконнооптических технологий, компонентная база ВОЛС, перспективы развития волоконнооптических систем передачи.
Раздел 3. Профиль «Интернет и гетерогенные сети».
Интернет Вещей и его приложения. Тактильный интернет.
Раздел 4. Профиль «Инфокоммуникационные системы и технологии»
Переход от технологий сетей TDM к сетям NGN/IMS. Основы сигнализации, нумерации, технического обслуживания Интеллектуальные сети, системы технического обслуживания и управления, организации интеллектуальных систем. Инфокоммуникационная сеть интеллектуальная система. Эволюция концепции IN Инфокоммуникационные сервисы, их развитие. Эволюция VAS. Callцентры и сервисные платформы. CAMEL и роуминг услуг. Основы IMS-архитектуры. Аспекты стандартизации. Системы коммутации и телекоммуникационные протоколы. Элементы VoIP. История развития IP-телефонии. Принципы передачи речи поверх IP. Знакомство с модельной сетью NGN, сетевыми элементами мобильной и фиксированной связи. Основы архитектуры IMS. Интернет вещей и сдвиг парадигмы к M2M коммуникациям.
Раздел 5. Профиль «Цифровое телерадиовещание»
Основные принципы телевидения и их реализация в аналоговых и цифровых телевизионных системах Преимущества цифрового представления аналоговых ТВ сигналов. Перспективы развития систем цифрового телерадиовещания
Раздел 6. Профиль «Системы подвижной связи».
Исторический очерк развития и классификация систем мобильной связи (СМС), модель взаимодействия открытых систем OSI применительно к СМС, поколения СМС GSM, UMTS, LTE, системы WiFi, понятие коммутации каналов и пакетов в СМС. Основы построения и функционирования, СМС GSM, UMTS, LTE, основные процедуры, функционирования в СМС GSM, UMTS, LTE. Понятие абонентской емкости в СМС, понятие бюджета потерь в СМС, использование геоинформационных технологий в задачах планирования СМС GSM, UMTS, LTE..
Раздел 7. Заключение.
Перспективы развития отрасли связи и телекоммуникаций.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.02 Дискретная математика

Цели освоения дисциплины

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Дискретная математика» Б1.В.02 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Дискретная математика» опирается на знании дисциплин(ы) «Высшая математика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен 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-22)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы математической логики.
Высказывания. Алгебра Буля. Логические функции. Таблица истинности. Решение логических уравнений. Решение систем логических уравнений. ДНФ, КНФ. Теоремы о представлении логических функций в СДНФ и СКНФ. Сокращённая ДНФ. Карты Карно. Полином Жегалкина. Полнота. Теорема Поста. РКС.
Раздел 2. Элементы теории графов
Основные понятия графов. Описание графов с помощью матриц. Матрицы смежности и достижимости. Структурная матрица. Связность графа. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Сети и потоки. Теорема Форда -Фалкерсона. Деревья.
Раздел 3. Бинарные отношения и мощность множеств.
Бинарные операции. Мощность множества. Бинарные операции.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.03 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.03 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Физические основы электроники» опирается на знании дисциплин(ы) «Высшая математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен 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-22)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Электрофизические свойства полупроводников</u>
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.
<u>Раздел 2. Контактные явления</u>
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 металлполупроводник. Диод Шоттки. Физические процессы в структуре металлдиэлектрикполупроводник. 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. HEMT-транзистор. Оптоэлектронные приборы.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.04 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.В.04 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Технологии программирования» опирается на знании дисциплин(ы)

«Информатика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)
– Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5)
– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в технологии программирования
Этапы разработки программного обеспечения (ПО). Водопадная и эволюционная модели разработки ПО. Инструментальные средства разработки, языки программирования и их классификация, инструментальные среды, отладчики, редакторы текстов. Конфигурационное управление ПО, системы управления версиями.
Раздел 2. Основы программирования на С и С++
Структура программы на языках С и С++, этапы подготовки исполняемого кода, препроцессор, ввод/вывод, простые типы данных и операции над ними, реализация разветвляющихся и циклических алгоритмов. Указатели, массивы, нуль-терминированные строки и их обработка, структуры, функции.
Раздел 3. Основы объектно-ориентированного программирования
Объекты, абстрагирование. Класс, свойства, методы, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Класс в С++, конструкторы, деструкторы. Модульный метод программирования, модуль в С++. Принцип повторного использования кода. Объектно-ориентированные библиотеки.
Раздел 4. Основы управления данными
Основные понятия теории баз данных. Модели данных. Реляционные базы данных: термины, конструирование баз 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.
Раздел 5. Основы конструирования программных систем
Сбор и анализ требований к ПО. Спецификация требований. Техническое задание на разработку ПО. Язык UML, диаграмма Use Case, компонентов, классов, деятельности, развертывания. Проектирование программного обеспечения, типовые структуры ПО, модели управления ПО. Тестирование, принципы белого и черного ящика, этапы тестирования. Документирование ПО.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.05 Многоканальные телекоммуникационные системы

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» является:

изучение принципов построения и функционирования аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем в цифровых транспортных сетях, а также методов построения и расчета параметров линейных трактов. Помимо этого, целью освоения дисциплины является ознакомление с Международными стандартами в области телекоммуникаций и обзор перспектив развития многоканальных телекоммуникационных систем. Изучение дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» должно 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 «Многоканальные телекоммуникационные системы» Б1.В.05 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Многоканальные телекоммуникационные системы» опирается на знании дисциплин(ы) «Математические модели в сетях связи»; «Основы защиты информации в телекоммуникационных системах».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)

– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные задачи техники многоканальной связи и место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи.
Декомпозиция-композиция сетей по функциональным признакам. Первичная и вторичная сети. Сети с коммутацией каналов и сети с коммутацией пакетов. Моносервисные и мультисервисные сети. Телекоммуникационные сети и инфокоммуникационные сети. Место, занимаемое многоканальными телекоммуникационными системами в составе телекоммуникационных и инфокоммуникационных сетей.
Раздел 2. Сигналы электросвязи.
Виды и особенности формирования первичных сигналов связи. Основные характеристики первичных сигналов.Уровни передачи. Одномерные и двумерные цифровые сигналы. Понятие об оценке качества передачи сигналов связи
Раздел 3. Принципы построения многоканальных телекоммуникационных систем.
Принцип линейного разделения сигналов. Принципы построения систем с ЧРК, ВРК, ФРК. Системы со статистическим уплотнением. Индивидуальный и групповой методы построения 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 4. Методы формирования канальных сигналов в системах с ЧРК.
Формирование канальных сигналов с использованием АМ, ЧМ, ФМ. Способы формирования канальных сигналов с АМОБП. Использование QAM и OFDM для формирования канальных сигналов.
Раздел 5. Методы формирования канальных сигналов в системах с ВРК.
Основные этапы преобразования аналоговых сигналов в цифровые (дискретизация по времени, квантование по уровню,кодирование). Понятие ИКМ. Равномерное и неравномерное квантование, защищенность от шумов квантования. Стандартные шкалы квантования для преобразования речевого сигнала. Использование ДМ и ДИКМ для формирования канальных сигналов. Организация каналов передачи данных.
Раздел 6. Каналы двухстороннего действия.
Схемы организации каналов двухстороннего действия. Развязывающие устройства. Явление электрического эха и методы борьбы с ним.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.06 Математические модели в сетях связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические модели в сетях связи» является:

изучение математического моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, подходов к формализации задачи, методов математического описания трафика и процессов обслуживания, способов представления моделей сетей связи; приемов и методов формализации объектов, процессов, явлений, происходящих в сетях связи. Студент должен уметь формализовать процессы, происходящие в инфокоммуникационных системах и сетях; выбирать и анализировать показатели функционирования и критерии их оценки; понимать принципы и методы постановки и решения задач математического моделирования; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ, а также в ходе научных исследований. В ходе изучения дисциплины студенты усваивают знания о получении концептуальных моделей сетей связи; об основных методах моделирования с использованием положений теории массового обслуживания, методах математической статистики в задачах моделирования трафика, методах теории графов. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» рассматривает принципы и методы построения моделей информационных процессов, систем и сетей. В ней изучаются методология и технология моделирования инфокоммуникационных систем и сетей связи, основные положения теории массового обслуживания, принципы моделирования сетей телекоммуникаций как сложных систем. Дисциплина «Математические модели в сетях связи» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих бакалавров, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математические модели в сетях связи» Б1.В.06 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Математические модели в сетях связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Дискретная математика»; «Теория вероятностей и математическая статистика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)
– Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПК-39)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Использование математического моделирования при проектировании сетей связи
Подходы к исследованию сложных систем. Классификация моделей. Задачи моделирования при проектировании и эксплуатации сетей связи. Модели сетей связи: Натурные модели; Информационные модели. Формальное описание сети при компьютерном моделировании.
Раздел 2. Модели теории массового обслуживания
Вычислительная сеть как система массового обслуживания: -Трафик - Типы дисциплин обслуживания; - Системы с очередями; - Основные характеристики систем массового обслуживания.
Раздел 3. Простейшие модели систем массового обслуживания
-Системы связи с отказами. Математическая модель системы. -Системы связи с ожиданием. Математическая модель системы.
Раздел 4. Показатели функционирования сети связи
-Выбор показателей функционирования сети связи; -Связь показателей функционирования с качеством предоставления услуг; -Описание показателей качества с помощью математических моделей теории массового обслуживания.
Раздел 5. Модели теории графов
-Построение модели сети на основе теории графов;
Раздел 6. Имитационное моделирование
-Принципы построения имитационной модели сети связи; -Применение математических моделей при построении имитационных моделей; -Системы имитационного моделирования; -Примеры построения имитационных моделей.
Раздел 7. Статистические методы оценка параметров трафика
-Основные параметры трафика; -Методы измерения параметров трафика; - Планирование измерений; -Методы обработки данных

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.07 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.07 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений 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 знании дисциплин(ы) «Информатика и основы алгоритмизации».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) (ПК-14)
– Способен определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств (ПК-24)

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.08 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.В.08

является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» опирается на знании дисциплин(ы) «Теоретические основы электротехники»; «Физические основы электроники»; «Электроника».

Требования к результатам освоения

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

– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)

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 постоянного напряжения в переменне. 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. Основные типы аккумуляторов. Показатели качества ХИТ. Устройство, основные характеристики, расчет режимов работы.
Раздел 10. СЭП телекоммуникационных систем. Направления развития СЭП
Назначение и классификация СЭП. Построение модульных ЭПУ с бестрансформаторным входом. Выбор частоты преобразования. Повышение надежности СЭП.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.09 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.В.09 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Электроника» опирается на знании дисциплин(ы) «Высшая математика»; «Теоретические основы электротехники»; «Физика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен 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-22)

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 МЕП-транзисторах. Триггеры. Запоминающие устройства.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.10 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.В.10 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Цифровая обработка сигналов» опирается на знании дисциплин(ы) «Дискретная математика»; «Информатика».

Требования к результатам освоения

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

– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)
– Способен 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-22)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в ЦОС
Основные типы сигналов. Нормирование времени. Типовые дискретные сигналы. Нормирование частоты. Основная полоса частот. Обобщенная схема ЦОС
Раздел 2. Математическое описание ЛДС во временной области
Определение и свойства ЛДС. Импульсная характеристика (ИХ). Формула свертки. Разностное уравнение (РУ). Рекурсивные и нерекурсивные ЛДС. КИХ и БИХ ЛДС. Определение и первый критерий устойчивости ЛДС
Раздел 3. Математическое описание ЛДС в z-области
Определение и свойства Z-преобразования. Соотношение между p- и z-плоскостями. Вычисление обратного Z-преобразования. Передаточная функция и ее разновидности. Связь с РУ. Второй критерий устойчивости
Раздел 4. Математическое описание ЛДС в частотной области
Частотная характеристика. Связь с передаточной функцией. АЧХ, ФЧХ и их свойства. Расчет и анализ АЧХ и ФЧХ
Раздел 5. Структуры ЛДС
Определение структуры. Связь с видом передаточной функции. Основные разновидности структур
Раздел 6. Цифровые фильтры (ЦФ)
Определение и классификация ЦФ. Этапы проектирования. Задание требований к АЧХ. КИХфильтры с линейной ФЧХ. Синтез КИХ-фильтров: метод окон; метод наилучшей равномерной (чебышевской) аппроксимации. Синтез БИХфильтров: 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. 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.В.11 Теория электрической связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория электрической связи» является:
Целью преподавания дисциплины «Теория электрической связи» является изложение 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 построения современных систем формирования , обработки и передачи сигналов, методов аналоговой и цифровой модуляции сигналов для каналов с помехами в том числе оптических, принципов и методов многоканальной передачи, хранения, распределения и приема дискретных и непрерывных сообщений, методов повышения энергетической и спектральной эффективности систем инфотелекоммуникаций базирующихся на фундаментальной теории временного, спектрального и корреляционного анализа сигналов, в том числе в оптическом диапазоне, способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфотелекоммуникаций, фотоники и оптоинформатики.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Теория электрической связи» Б1.В.11 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Теория электрической связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Высшая математика»; «Дискретная математика»; «Теоретические основы электротехники»; «Физические основы электроники».

Требования к результатам освоения

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

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен 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-22)

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, квантованые, 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. Передача видеосигналов: NRZ, самосинхронизирующиеся форматы, фазовое кодирование, структура системы передачи информации, Классификация каналов передачи информации.
Раздел 2. Спектры периодических и непериодических сигналов. Преобразование Фурье
Векторные модели сигналов. Обобщенный ряд Фурье.Векторное представление сигнала. 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. Базисные сигналы. Обобщенный ряд ФурьеСпектры периодических сигналов. Формы спектрального представления периодического сигнала. Спектры периодических сигналов линейчатые и дискретные. Спектры непериодических сигналов. Модель непериодического сигнала как предельного случая периодического сигнала , когда период повторения стремится к бесконечности. Физический смысл спектральной плотности сигнала. Математический и физический спектр непериодического сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.
Раздел 3. Спектрально-корреляционный анализ детерминированных сигналов в инфотелекоммуникации.
Аналитический сигнал. Квадратурный и сопряженный сигналы. Преобразование Гильберта. 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.Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Равенство Парсеваля и обобщенная формула Рэлея. Энергетический спектр сигнала. Распределение энергии в спектре вещественного непериодического сигнала. Эффективная ширина спектра сигнала. Корреляционные модели детерминированныхсигналов. Автокорреляционная функция вещественного сигнала (АКФ)и ее свойства. Связь АКФ сигнала с его энергетическим спектром. АКФ периодического вещественного сигнала. Свертка сигналов. Сигнал на выходе линейной системы. Частотная характеристика линейной системы. Свертка двух сигналов во временной и частотной области. Соотношение между сверткой и корреляцией.

Раздел 4. Дискретные сигналы в радиотехнике и телекоммуникации. Спектры дискретных сигналов .Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы БПФ.

Дискретизация аналогового сигнала.Теорема Котельникова. Дискретное преобразование Фурье.Дискретизация 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 о дельта-функций. 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.

Раздел 5. Модуляция сигналов в радиотехнике и телекоммуникации.

Виды аналоговой модуляции: амплитудная модуляция, угловая модуляция(ЧМ, ФМ, ОФМ), мгновенная полная фаза, мгновенная частота. Временныеи векторные диаграммы модулированых сигналов. Спектры модулированных сигналов. Демодуляция АМ сигнала. Амплитудное детектирование, квадратичное детектирование (нелинейное преобразование в режиме малого сигнала). Балансная модуляция сигналов и подавление несущего сигнала. Универсальный квадратурный модулятор. Формирование комплексной огибающей (Baseband signal).Цифровая модуляция сигналов. Сигналы с дискретной амплитудной модуляцией. Дискретная частотная модуляция сигнало. Дискретная фазовая модуляция сигналов. Дискретная квадратурная модуляция сигналов.Технологии и виды цифровой модуляции в современных системах связи. Цифровая бинарная модуляция: один символ - один бит. Сигнальные созвездия, фазовая плоскость синфазной I и квадратурной Q компонент. Цифровая квадратурная модуляция КАМ 16: один символ – 4 бита в той же полосе частот.Код Грея. Решетчатая модуляция. Сигнальные-кодовые конструкции цифровых сигналов.Помехоустойчивость различных видов модуляции.

Раздел 6. Математические модели случайных процессов. Прохождение случайных процессов через линейные цепи.

Случайные сигналы и их статистические характеристики: функция распределения вероятности , плотность распределения вероятности. Числовые характеристикизакона 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 7. Основы теории передачи информации.Информационные характеристики источников сообщений и каналов.Энтропия и количество 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.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 8. 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 9. 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 10. Основы теории потенциальной помехоустойчивости приёма и принципы 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.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

Б1.В.12 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.12 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Цифровые системы передачи» опирается на знании дисциплин(ы) «Математические модели в сетях связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о системах и сетях связи.
Функциональная схема телекоммуникационной системы. Место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи. Обобщённая структурная схема многоканальной системы передачи. Линейные методы разделения сигналов. Частотное, временное и фазовое разделение. Временное разделение каналов. Принцип временного разделения каналов (ВРК).
Раздел 2. Цифровая передача сигналов. Обобщенная структурная схема оконечной станции первичной ЦСП.
Цифровая передача сигналов. Возможность регенерации. Функциональная схема регенератора. Основные этапы обработки аналоговых сигналов при цифровой передаче. Дискретизация. Выбор частоты дискретизации. Помехи и искажения дискретизации. Квантование. Шумы квантова- ния, выбор шага квантования. Нелинейное квантование. Характеристика А-87,6/13. Способы получения нелиней- ной квантующей характеристики. Кодирование. Коды ИКМ.
Раздел 3. Цифровые системы передачи (ЦСП). Иерархии ЦСП.
Структура цикла первичного цифрового сигнала Групповой метод построения ЦСП. Цифровые иерархии: плезиохронные (PDH) и синхронная (SDH) цифровые иерархии, их основные характеристики. Европейская плезиохронная иерархия цифровых каналов Сетевые интерфейсы G.703. Требования к сигналам на стыках ЦСП. Стандартные коды стыков (AMI, HDB3, CMI). Цифровой линейный тракт. Оценка качества передачи в ЦСП.
Раздел 4. Временное группообразование.
Объединение цифровых потоков. Классификация способов объединения. Плезиохронное объединение цифровых потоков. Цифро- вое выравнивание. Структура цикла вторичного цифрового сигнала. Струк- турная схема ЦСП второй ступени Европейской плезио-хронной иерархии.
Раздел 5. Транспортные сети синхронной цифровой иерархии (SDH).
Синхронная цифровая иерархия. Предпосылки создания. "Классическая" схема группообразования в SDH. Терми- ны и определения. Структура синхронного транспортного модуля. Функции контроля и управления в SDH. Современная схема группообразования в SDH (G.707/ 5 2 Y.1322, G.708). Образование STM высших порядков. Применение сцепок. Формирование sSTM-1n; 2k. Методы защиты трафика в сетях SDH. Принципы синхронизации. Тактовая сетевая синхрониза- ция. Синхронизация сети SDH.
Раздел 6. Оптические транспортные сети (OTN).
Применение спектрального уплотнения в сетях SDH. 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.13 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.В.12 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей» опирается на знании дисциплин(ы) «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Многоканальные телекоммуникационные системы».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Базовые принципы инфокоммуникационных сетей
Цели, задачи и структура курса. Краткий обзор истории развития инфокоммуникаций. Модель телекоммуникационной системы. Стандартизация. Эталонная модель OSI. Среды передачи. Технология первичных сетей.
Раздел 2. ТФОП
Сети связи. Коммутация. Сигнализация. ОКС № 7. ISDN. ISUP. IN.
Раздел 3. IP-сети

Сети передачи данных. LAN. TCP/IP. Протокол IP и ICMP. Маршрутизация. Протокол APR. Протоколы маршрутизации RIP и OSPF. Маршрутизация в неоднородных сетях. Протоколы TCP и UDP. Прикладные протоколы. IP-телефония. Протоколы H.323 и SIP.
Раздел 4. Общие принципы построения сетей. Заключение
Концепции построения сетей связи. NGN. Качество обслуживания. Теория телетрафика. NAT. Межсетевой экран. DPI. VPN. Сети операторов связи. CDN. OTT. Архитектура сети Интернет. Управление Интернетом. Беспроводная передача данных.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.14 Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа» является:

получение знаний, умений и навыков в области современных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа» Б1.В.14 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа» опирается на знании 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:

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)

– Способен осуществлять обоснованный выбор и анализ материалов, компонентов и устройств для систем телекоммуникаций, включая компоненты и устройства, основанные на принципах фотоники и оптоинформатики (ПК-33)
– Способен к выбору и анализу структурных схем, информационных технологий, элементной базы высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа (ПК-34)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Начальные сведения об оптической связи. Особенности построения ВОСС, их элементы
Особенности оптической передачи сигналов по направляющим системам связи. Преимущества и недостатки волоконно-оптических систем связи (ВОСС). Структурная схема волоконно-оптического линейного тракта. Элементы волоконно-оптического линейного тракта: оптический кабель, оконечные и промежуточные пункты, регенераторы, источники и приемники излучения, оптические усилители. Спектральное уплотнение.
Раздел 2. Конструкции и производство оптических волокон и оптических кабелей
Конструкция оптического волокна. Технологии производства оптических волокон. Классификация кабелей, элементы конструкции, используемые материалы. Технология производства оптических кабелей.
Раздел 3. Физические основы процессов распространения света в оптических волокнах
Электромагнитные волны оптического диапазона. Поляризация света. Волновая и геометрическая оптика. Отражение и преломление света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Явление полного внутреннего отражения. Принцип работы оптического волокна. Направляемые и вытекающие лучи.
Раздел 4. Затухание в оптических волокнах
Затухание в оптическом волокне. Единицы измерения затухания. Абсолютный уровень мощности. Собственные и дополнительные потери. Коэффициент затухания, его зависимость от длины волны. Окна прозрачности. Влияние затухания на длину регенерационного участка. Влияние затухания на минимальную длину сегмента сети.
Раздел 5. Многомодовые оптические волокна
Понятие моды. Ввод излучения в оптическое волокно. Траектории лучей в ступенчатых и градиентных оптических волокнах. Числовая апертура. Нормированная частота. Количество мод. Межмодовая дисперсия. Широкополосность. Влияние широкополосности на максимальную длину сегмента сети. Многомодовые волокна с усеченным степенным профилем. Рекомендация МСЭ G.651.1. Многомодовые волокна для высокоскоростных сетей.
Раздел 6. Одномодовые оптические волокна
Условие одномодового режима распространения излучения. Длина волны отсечки. Хроматическая дисперсия. Материальная и волноводная дисперсия. Длина волны нулевой дисперсии. Диаметр модового поля. Влияние хроматической дисперсии на длину регенерационного участка. Компенсация хроматической дисперсии. Классификация и параметры современных одномодовых оптических волокон. Рекомендации МСЭ G.652-657.
Раздел 7. Пассивные оптические компоненты
Особенности и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Вносимые и возвратные потери в соединениях. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы. Многопортовые пассивные компоненты. Оптические разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Мультиплексоры

WDM. Оптические циркуляторы.
Раздел 8. Источники излучения для ВОСС
Требования к передающим устройствам. Источники излучения. Светоизлучающие диоды, их параметры и конструкции. Спонтанная люминесценция. Лазерные диоды, их параметры и конструкции. Вынужденная люминесценция. Внутренняя и внешняя модуляция. Структурная схема передающего устройства с внутренней модуляцией.
Раздел 9. Приемники излучения для ВОСС
Фотодиоды, их параметры, конструкции, схемы включения. Лавинный фотодиод. Источники шума в фотоприемных устройствах. Быстродействие фотоприемных устройств. Принципы энергетического и когерентного приема.
Раздел 10. Принципы построения оптических систем передачи
Основные определения оптических систем передачи и оптических сетей. Структурные схемы волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Временное и спектральное уплотнение. Семейства технологий TDM (PDH, SDH, Ethernet) и WDM (CWDM, DWDM). Технология оптической транспортной сети OTH.
Раздел 11. Модуляция и кодирование в оптических системах передачи
Виды модуляции оптического излучения. Современные форматы модуляции оптических сигналов, их представление на фазовой плоскости. Сигнальные созвездия. Способы модуляции оптического излучения. Схемы и характеристики модуляторов. Кодирование оптических сигналов. Двухуровневые и многоуровневые коды.
Раздел 12. Оптические трансиверы, транспондеры и мукспондеры
Формирование оптических сигналов с фазовой модуляцией и двойной поляризацией, с многопозиционной квадратурной модуляцией, в формате OFDM. Оптические трансиверы SFP, SFP+, XFP, CFP. Структура и характеристики транспондеров. Структура и характеристики мукспондеров.
Раздел 13. Оптическое усиление и оптические усилители
Нелинейные явления, используемые для усиления оптических сигналов. Оптические усилители на основе волокон, легированных редкоземельными элементами. Оптические усилители на основе явления вынужденного комбинационного рассеяния. Принципы действия, параметры, структурные схемы оптических усилителей. Применение оптических усилителей. Особенности построения оптических усилителей различного назначения.
Раздел 14. Энергетический и когерентный прием в оптических системах передачи
Принципы приема оптических сигналов. Энергетический и когерентный прием. Структурные схемы энергетических и когерентных приемников оптического излучения. Преимущества когерентного приема. Использование цифровой обработки сигналов в фотоприемных устройствах с когерентным приемом.
Раздел 15. Проектирование и строительство волоконно-оптических линейных трактов
Задание на проектирование и исходные данные. Состав рабочего проекта. Последовательность проектирования. Нормирование показателей качества цифровых каналов и трактов при проектировании ВОЛС. Выбор транспортных технологий. Стандарты и характеристики оборудования когерентных оптических сетей. Мультисервисные транспортные платформы и их применение. Стандарты и характеристики оборудования оптических сетей доступа. Инженерный расчет параметров оптического линейного тракта. Выбор трассы ВОЛС. Выбор оптического кабеля и муфт. Прокладка оптического кабеля. Требования и рекомендации. Пересечение водных преград и подземных коммуникаций.
Раздел 16. Эксплуатация волоконно-оптических линейных трактов
Задачи технической эксплуатации. Организация технической эксплуатации.

Планирование, контроль и обеспечение работ по технической эксплуатации. Технический учет и паспортизация ВОЛС. Ремонт линейных сооружений ВОЛС. Охрана линейных сооружений ВОЛС. Аварийно-восстановительные работы. Телеконтроль и мониторинг ВОЛС. Методы и средства измерений для ВОЛС. Оптический тестер. Оптический рефлектометр. Плановые и аварийные измерения. Определение расстояний до мест повреждений и неоднородностей.

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.15 Сети связи и системы коммутации

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи и системы коммутации» является:

изучение современных сетевых элементов ТфОП/ISDN/IN - коммутационных узлов и станций, соединяющих их телекоммуникационных протоколов стека ОКС7, R1.5, DSS1, узлов Интеллектуальной сети и протокола INAP, процедур роуминга и хэндовера мобильной сети и протокола MAP, других сетевых элементов, составляющих в совокупности современные сети связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети связи и системы коммутации» Б1.В.15 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Сети связи и системы коммутации» опирается на знании дисциплин(ы) «Многоканальные телекоммуникационные системы»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен 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-22)
– Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПК-39)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в курс СС и СК.
Эволюция сетей связи. Принципы функционирования сетей связи с коммутацией каналов, с коммутацией пакетов, сетей связи мобильных абонентов
Раздел 2. Сеть связи стационарных абонентов. Часть 1
Интерфейсы сетевых элементов, устройство цифровой станции, система нумерации, способы учета стоимости
Раздел 3. Сеть связи стационарных абонентов. Часть 2
Преобразование аналогового сигнала в цифровой, формирование межстанционных потоков, линейное кодирование, синхронизация
Раздел 4. Сеть связи стационарных абонентов. Часть 3
Общий канал сигнализации. Интеллектуальная сеть связи
Раздел 5. Сеть пакетной коммутации. Часть 1
Модель OSI, понятие об интерфейсах и протоколах, стек протоколов Интернет, адресация в IPv4, виды сетей, маска сети
Раздел 6. Сеть пакетной коммутации. Часть 2
Присвоение IP-адресов, таблица маршрутов, принцип коммутации
Раздел 7. Сеть пакетной коммутации. Часть 3
Базовые протоколы Интернет – канальный, физический, сетевой, транспортный уровни. Уровень приложений
Раздел 8. Сеть пакетной коммутации. Часть 4
Протоколы мультимедийных приложений, формирование пактов, параметры качества обслуживания
Раздел 9. Сеть связи мобильных абонентов. Часть 1
Эволюция сетей связи мобильных абонентов, стандарт GSM
Раздел 10. Сеть связи мобильных абонентов. Часть 2
Процессы в сети GSM – безопасность, шифрование, регистрация, стандарт UMTS, стандарт LTE
Раздел 11. Понятие о качестве обслуживания
Параметры качества обслуживания. Дозирование и выравнивание трафика. Предотвращение перегрузки. Обслуживание очередей
Раздел 12. Потоки вызовов, время обслуживания. Принципы построения систем коммутации
Понятие о нагрузке. Типы систем коммутации. Простейшие коммутационные устройства
Раздел 13. Система с явными потерями. Модель Эрланга
Модель Эрланга
Раздел 14. Система с явными потерями. Модель Энгсета
Модель Энгсета

Раздел 15. Системы с ожиданием без потерь M/M/1, M/D/1
Модели M/M/1, M/D/1. Стационарные вероятности. Функция распределения
Раздел 16. Система с повторными вызовами
Распределение нагрузки. Расчет качества обслуживания
Раздел 17. Обеспечение качества обслуживания в Интернет
Система с механизмом WFQ . Система с механизмом CBWFQ. Система с механизмом PQ.
Раздел 18. Оценка надежности сетевых элементов
Централизованная СТО. Децентрализованная СТО.
Раздел 19. Переходные вероятности
Процесс рождения. Процесс гибели.
Раздел 20. Класс обслуживания сетевых элементов
Понятие о классе обслуживания. Методы измерения нагрузки.

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.16 Программно-конфигурируемые сети

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программно-конфигурируемые сети» является:

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 «Программно-конфигурируемые сети» Б1.В.16 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Программно-конфигурируемые сети» опирается на знании дисциплин(ы) «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи и системы коммутации».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)

Содержание дисциплины

Раздел 1. 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 2. Основные протоколы SDN
Flow Table. OpenFlow Pipelining, Flow Table 1.0 / 1.3. OpenFlow Group Table, OpenFlow Meter Table.
Раздел 3. Протоколы и устройства SDN
Протокол OpenFlow 1.0. Типы сообщений. Модель взаимодействия switch-controoler. Подключение коммутатора к контроллеру. Модель взаимодействия в просто и SDN сети при запуске ICMP Echo Request. Устройство коммутатора, Архитектура обычного коммутатора, отличие от OpeFlowкоммутатора и SDN- коммутатора по архитектуре. Память TCAM. Структура контроллера (общая схема). Схема ODL контроллера.
Раздел 4. Виртуализация сетевых функций (NFV)
Сетевая функция, автоматизация, виртуализация, переносимость, устойчивость, стабильная сеть, преимущество, управление.
Раздел 5. Типы контроллеров
Сетевая операционная система, ODL, floodlight, MUL, Maestro, Beacon, Ryu
Раздел 6. Преимущества концепции sdn для различных технологий
Преимущества концепции SDN, Интернет Вещей, магистральные сети, точки доступа AP, мобильные сети 5G.
Раздел 7. Тестирование сетей SDN
Виды тестирования, существующие реализации программного обеспечения, тестирование SDN, контроллеры, разработка программного обеспечения.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.17 Безопасность компьютерных сетей

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Безопасность компьютерных сетей» является:

дать слушателям углубленные и расширенные знания в области сетевой безопасности. Дисциплина «Безопасность компьютерных сетей» посвящена изучению основных принципов обеспечения информационной безопасности сети.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Безопасность компьютерных сетей» Б1.В.17 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Безопасность компьютерных сетей» опирается на знании дисциплин(ы) «Введение в профессию»; «Защищенные беспроводные сети».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств (ПК-24)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Угрозы сетевой безопасности в современном мире
Угрозы сети, уязвимости, виды угроз
Раздел 2. Защита сетевых устройств
Управление и мониторинг устройств, Распределение доступа по привилегиям, защита плоскости управления.
Раздел 3. Авторизация, аутентификация и учет доступа (AAA).
Протокол AAA, локальная аутентификация, серверная аутентификация (протоколы RADIUS, DIAMETER)
Раздел 4. Реализация технологий брендмауера
Листы контроля доступа, межсетевые экраны, фаервол на основе зон.
Раздел 5. Внедрение системы защиты от вторжений (IPS)
Технологии IPS, сигнатуры, внедрение IPS.
Раздел 6. Обеспечение безопасности для локальной сети (LAN)

Защита коммутаторов, port-security, защита конечных устройств
Раздел 7. Криптографические системы. Внедрение виртуальных частных сетей (VPN).
Основные алгоритмы криптографии применительно к локальным вычислительным сетям.
Протокол IPSEC, виртуальные частные сети.
Раздел 8. ASA устройства безопасности.
Фаерволы Cisco ASA, конфигурирование, доступ, поиск неисправностей.
Раздел 9. Управление безопасностью сети
Управление сетевой безопасностью. Разработка концепции безопасности сети.

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.18 Сети связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи» является:
Изучение технологий и протоколов, применяемых в сетях связи, а также спектра предоставляемых ими сервисов и услуг, применяемых в локальных и в глобальных сетях связи, 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 «Сети связи» Б1.В.18 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Сети связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Математические модели в сетях связи»; «Основы теории передачи данных»; «Цифровые системы передачи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

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 IP
Сетевой уровень и протокол IP (Internet Protocol). Основные функции, характеристики и механизмы протокола IP. IP-адресация.
Раздел 4. Протоколы ARP, InARP, RARP. Протокол ICMP
Протоколы семейства ARP. Сетевая атака ARP-спуфинг. Контроль передачи пакетов по Сети. Управляющий протокол ICMP. Протокол IGMP.
Раздел 5. Протокол IPv6
История появления протокола IPv6. Формат кадра IPv6. Адресация в сетях IPv6.
Раздел 6. Протокол ICMPv6
Управляющий протокол ICMPv6. Протокол NDP.
Раздел 7. Протокол TCP
Функциональное назначение протоколов транспортного уровня. Понятие порта. Протокол TCP. Формат TCP-сегмента. Конечный автомат протокола TCP. Взаимодействие объектов прикладного уровня с помощью TCP.
Раздел 8. Протокол SCTP
Протокол STCP. Формат STCP-сегмента. Взаимодействие объектов прикладного уровня с помощью STCP.
Раздел 9. Датаграммные протоколы UDP и DCCP
Протокол UDP. Функции протокола UDP. Формат UDP-дейтаграмм. Протокол DCCP.
Раздел 10. 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 11. 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 12. Система доменных имён

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 13. 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 14. 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 15. Протоколы WWW

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

Раздел 16. Протоколы автоматического получения адресов

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

Раздел 17. 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 18. 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 Дейкстры. Понятие метрики. Основные протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, IS-IS, BGP.

Раздел 19. Технологии уровня доступа

Структура сети (ITU-T серии Y.1000). Требования к сетям доступа. Среды передачи, используемые в сетях доступа. Эволюция технологий доступа. Проводные и беспроводные технологии. Технология xDSL. Сети доступа на основе Ethernet. Fiber To The X (FTTx). Структурированные кабельные системы (СКС): топология, виды кабелей, разъемов. Пассивные оптические сети (xPON). Беспроводные локальные сети (WLAN). Организация предоставления услуг “Triple Play”.

Раздел 20. Технологии транспортных сетей PDH и SDH

Технология PDH. Уровни иерархии (E0 – E4). Структура цикла E1. Цифровое выравнивание. Технология SDH. Структура синхронного транспортного модуля (STM),

использование для организации магистрали. Синхронизация в SDH.
Раздел 21. Технологии транспортных сетей ATM и xWDM
Технология ATM для построения транспортных сетей. Технология xWDM, принципы волнового мультиплексирования.
Раздел 22. Технология MPLS
Принцип работы MPLS. Преимущества MPLS. Формат метки MPLS. Использование меток MPLS в различных технологиях. Протокол LDP (Label Distribution Protocol). Назначение меток в Frame- Mode сети MPLS. MPLS TE (Traffic Engineering). Обеспечение надежности MPLS. T-MPLS (Transport MPLS).
Раздел 23. 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. Маршрутизация как способ управления сетью.
Раздел 24. Мультисервисные сети/Сети следующего поколения (MSN/NGN)
Виды трафика в мультисервисной сети. Требования к сети при передаче разнородного трафика. Показатели качества обслуживания. Стандарты и рекомендации. Определение NGN (ITU-T Y.2001). Уровни NGN. Передача трафика реального времени по IP-сетям. Протоколы RTP/RTCP.
Раздел 25. Качество обслуживания
Качество обслуживания в IP-сетях (QoS). Параметры QoS. Классы QoS. Механизмы обеспечения QoS (DiffServ/ IntServ). Приоритетное обслуживание. Механизмы предотвращения перегрузки.
Раздел 26. Групповое вещание в сетях IP
Особенности групповой передачи. Групповая адресация. Протоколы управления группой (IGMP). Групповая маршрутизация, протоколы PIM. Обеспечение надёжной передачи multicast-трафика. IP-телефония и IPTV как примеры мультисервисных услуг.

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.В.19 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.19 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Основы теории передачи данных» опирается на знании дисциплин(ы) «Введение в профессию»; «Математические модели в сетях связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие системы передачи данных.
Критерии оценки системы передачи данных. Моделирование системы передачи данных.
Раздел 2. Понятие информации.
Энтропия. Избыточность сообщений. Эффективное кодирование.
Раздел 3. Каналы передачи данных.
Двоичный симметричный канал. Канал Гилберта- Эллиота. Канал АБГШ.
Раздел 4. Помехоустой чивое кодирование в системе передачи данных.
Помехоустойчивое кодирование. Код Хэмминга. Коды БЧХ. Методы кодирования циклических кодов. Методы декодирования циклических кодов.
Раздел 5. Модуляция в системе передачи данных.
Разложение сигнала в спектр. Импульсно-кодовая модуляция. Амплитудная модуляция. Частотная модуляция. Фазовая модуляция.
Раздел 6. Системы с обратной связью.
Системы с обратной связью. ИОС. РОС-ОЖ. Системы с обратной связью. РОС-НП. Системы с обратной связью. РОС-АП.
Раздел 7. Линейное кодирование.
Методы линейного кодирования.
Раздел 8. Защита информации.
Самосинхронизирующиеся скремблеры. Аддитивные скремблеры. RSA. Схема Эль-Гамаля. Схема Диффи- Хеллмана.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.20 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.18 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Основы деловых коммуникаций» опирается на знании дисциплин(ы) «Социология».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)

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 нерефлексивного 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

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.21 Архитектура сетей связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Архитектура сетей связи» является: изучение вопросов эволюции IP технологии, сетей связи нового поколения, архитектуры и структуры элементов, которые организуют сети, а также изучение

новых протоколов, их взаимосвязь, порядок работы и формат сообщений. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, позволяющие в кратчайшие сроки освоиться с новым протоколом, технологией, услугой в сети связи нового поколения

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Архитектура сетей связи» Б1.В.21 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Архитектура сетей связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Многоканальные телекоммуникационные системы»; «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сетевые протоколы и решения для сетей связи
Обзор протоколов VoIP и их применение для работы сетей NGN, особенности архитектуры NGN для протоколов VoIP. Протокол MPTCP.
Раздел 2. Уровни архитектуры сетей связи
Примеры архитектурных решений для построения сетей NGN, варианты построение сети NGN.
Раздел 3. Логические объекты
Понятие логического (функционального) объекта. Виртуализация функций оборудования NGN
Раздел 4. Softswitch
Понятие и основные определения. Концепция. Архитектура. Протоколы
Раздел 5. SBC
Основные определения и архитектура. Место в рамках архитектуры Softswitch NGN
Раздел 6. FMC
Концепция конвергенции фиксированной и мобильной связи. Услуги FMC

Раздел 7. Архитектура TISPAN
Проект TISPAN. Его задачи и функции. Архитектура
Раздел 8. Подсистема IMS
Управление сетями NGN от 3GPP. Softswitch в мобильных сетях. Функциональные возможности. Архитектура
Раздел 9. Архитектура SAE
Решения 3GPP для интеграции сетей NGN с не-IP-сетями
Раздел 10. Технологии 4 и 5 G. UTRAN.
Технология LTE и LTE Advanced. Влияние новых сетевых технологий на архитектуру NGN. Основные тренды развития сетей NGN. SDN. IoTIIoT

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.22 Сети связи пятого поколения (5G)

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи пятого поколения (5G)» является:
изучение технологий, протоколов и алгоритмов, применяемых в сетях связи пятого поколения (5G), а также спектра предоставляемых ими сервисов и услуг.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети связи пятого поколения (5G)» Б1.В.22 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Сети связи пятого поколения (5G)» опирается на знании дисциплин(ы) «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Программно-конфигурируемые сети»; «Сети связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)
– Способен 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-22)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Эволюция сетей мобильной связи
1G/2G/3G/4G/5G/6G. Wi-Fi-1/Wi-Fi-2/Wi-Fi-3/Wi-Fi-4/Wi-Fi-5/Wi-Fi-6
Раздел 2. Стандартизация технологий мобильной связи
3GPP. ITU. IEEE
Раздел 3. Области применения и архитектура сетей 5G
NGMN. 3GPP. ITU-R. 5G Americas
Раздел 4. Сценарий eMBB (Enhanced Mobile Broadband)
Усовершенствованная мобильная широкополосная связь. Приложения и требования
Раздел 5. Сценарий mMTC (Massive Machine-Type Communication)
Массовая межмашинная связь. Приложения и требования
Раздел 6. Сценарий URLLC (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication)
Сверхнадежная связь с ультрамалыми задержками. Приложения и требования
Раздел 7. Технология SDN (Software-Defined Networking)
Программно-конфигурируемые сети. Назначение и архитектура
Раздел 8. Технология NFV (Network Functions Virtualization)
Виртуализация сетевых функций. Назначение и архитектура
Раздел 9. Технология Network Slicing
Слайсинг или сегментация сети. Назначение и архитектура
Раздел 10. Технология MEC (Multi-Access Edge Computing)
Туманные и граничные вычисления. Назначение и архитектура

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.23 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.23 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах» опирается на знании дисциплин(ы) «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:

– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Помехоустойчивое кодирование в современной цифровой инфокоммуникационной системе</u>
Цели и задачи дисциплины. Содержание и общая характеристика дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Структурная схема современной цифровой инфокоммуникационной системы и место в ней помехоустойчивого кодирования. Критерии оценки эффективности цифровой инфокоммуникационной системы. Подходы к повышению эффективности инфокоммуникационных систем. Базовый математический аппарат теории помехоустойчивого кодирования. Программное обесчечение, используемое при изучении и анализе систем помехоустойчивого кодирования.
<u>Раздел 2. Дискретные каналы и модели ошибок. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования</u>
Ошибки в каналах связи и причины их возникновения. Модели дискретных и аналоговых

каналов. Модели двоичных каналов. Модели троичных каналов. Модели каналов с памятью. Канал АБГШ. Показатели эффективности помехоустойчивого кодирования. Принципы организации обратной связи в цифровой инфокоммуникационной системе.

Раздел 3. Математика полей Галуа

Понятие группы, кольца и поля. Построение полей Галуа. Основные операции над элементами поля. Алгоритмы для проведения расчетов в полях Галуа и их программная и аппаратная реализация. Программное обесчечение для проведения расчетов в полях Галуа.

Раздел 4. Обнаружение и исправление ошибок помехоустойчивыми кодами

Общие принципы обнаружения и исправления ошибок помехоустойчивыми кодами. Минимальное кодовое расстояние. Оценка корректирующих способностей кода. Классификация помехоустойчивых кодов. Коды с проверкой на четность и их характеристика. Блочные двоичные коды байтовой структуры с контрольным суммарным байтом по модулю 255. Каскадные блочные двоичные коды с проверкой на четность по строкам и столбцам блока. Циклические коды с обнаружением ошибок. Принцип обнаружения ошибок в протоколах межсетевого взаимодействия и транспортного уровня в сети Интернет.

Раздел 5. Простые блочные коды с прямой коррекцией ошибок

Классические коды Хэмминга, построение, их свойства. Корректирующие способности. Схемная реализция кодирующего и декодирующего устройств кода Хэмминга. Расширенные коды Хэмминга.

Раздел 6. Системы с помехоустойчивыми циклическими кодами с прямой коррекцией ошибок

Циклические коды, исправляющие однократные ошибки. Свойства циклических кодов. Кодирование несистематических и систематических циклических кодов. Методы декодирования циклических кодов, исправляющих однократные и многократные ошибки. Особенности схемной реализации кодирующих и декодирующих устройств.

Раздел 7. Циклические коды БЧХ, исправляющие многократные ошибки

Построение кодов Боуза-Чоудхури- Хоквингема. Общий алгоритм синдромного декодирования кодов БЧХ. Алгоритм Питерсона-Горенштейна-Цирлера. Алгоритм Евклида. Алгоритм Берлекемпа-Месси. Метод Ченя.

Раздел 8. Недвоичные коды Рида- Соломона

Построение недвоичных циклических кодов Рида-Соломона. Общий алгоритм синдромного декодирования кодов РС. Использование алгоритмов ПГЦ, Евклида и БМ для декодирования кодов РС. Алгоритм Форни.

Раздел 9. Сверточное кодирование

Сверточное кодирование. Свойства сверточных кодов. Принципы построения кодера сверточного кода. Формы представления сверточных кодов. Корректирующие способности. Алгоритм декодирования Витерби.

Раздел 10. Каскадные коды

Каскадные коды. Принципы построения каскадных кодов. Корректирующие способности каскадных кодов.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.24 Искусственный интеллект в сетях и системах связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Искусственный интеллект в сетях и системах связи» является:

освоение знаний и навыков, необходимых для применения технологий искусственного интеллекта в области создания и функционирования сетей связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Искусственный интеллект в сетях и системах связи» Б1.В.24 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Искусственный интеллект в сетях и системах связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Сети связи и системы коммутации».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.
Введение в технологии искусственного интеллекта. История развития представлений об искусственном интеллекте. Биологические нейронные сети.
Раздел 2. Архитектура искусственных нейронных сетей.
Перцептрон. Типы искусственных нейронных сетей (ИНС).
Раздел 3. Другие типы обучаемых систем.
Эвристические алгоритмы. Роевые технологии. Нечеткая логика. Эволюционное

программирование.
Раздел 4. Машинное обучение.
Принципы и виды машинного обучения.
Раздел 5. Приложения искусственного интеллекта.
Использование искусственного интеллекта в различных прикладных областях.
Раздел 6. Приложения искусственного интеллекта в сетях связи.
Использование искусственного интеллекта в телекоммуникационной области.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.25 Гетерогенные сети доступа

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Гетерогенные сети доступа» является:
Изучение гетерогенных 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 «Гетерогенные сети доступа» Б1.В.25 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Гетерогенные сети доступа» опирается на знании дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Сети связи»; «Цифровые системы передачи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)

– Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) (ПК-14)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

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 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 ВОЛС
Технологии HTTB, 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.

Раздел 11. Общие понятия и классификация беспроводных систем передачи данных
Общие понятия и терминология. Классификация технологий беспроводной передачи данных по различным признакам.
Раздел 12. Радиоканал и тракт радиопередачи
Понятие тракта радиопередачи. Антенны. Расчет радиуса зоны Френеля для беспроводного канала ПД. Модели Хата, Уолфиша-Икегами и Кся-Бертони. Оценка потерь в случае дифракции радиосигнала.
Раздел 13. Семейство беспроводных технологий IEEE 802.11
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 14. Технология WiMAX
Основные стандарты WiMAX. Методы ПД, используемые в системе WiMAX. Базовая модель и топология сети WiMAX. Защита информации в WiMAX.
Раздел 15. 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 16. Технология LoRa
Описание технологии и принципы передачи данных в LoRa. Протокол LoraWAN.
Раздел 17. Протокол ZigBee
Описание технологии и основные области применения технологии ZigBee. Частотные диапазоны ZigBee. Топология и организация сетей ZigBee. Адресация, используемая в системе ZigBee.
Раздел 18. 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 19. Радиочастотная идентификация. RFID-метки. Технология NFC
Назначение и классификация систем радиочастотной идентификации. Основные стандарты RFID. Оборудование, применяемое в системах RFID. Технология NFC.
Раздел 20. Технологии беспроводной оптической передачи данных
Принцип работы АОЛС. Особенности развертывания оборудования АОЛС. Обеспечение надежности в системах АОЛС. Архитектура системы ИК передачи данных (IrDA) и особенности передачи данных в ней. Семейство протоколов IrDA. Технология Li-Fi

---

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.В.26 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.26 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Проектирование сетей связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем»; «Математические модели в сетях связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)
– Способен разрабатывать технические требования и технические задания для проектирования оборудования сетей связи, обосновывать проектные решения для сетей связи и составлять проектную документацию в соответствии с действующими ГОСТами и правилами (ПК-37)

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

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.27 Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» является:
получение навыков имитационного моделирования инфокоммуникационных сетей и систем, а также изучение основ дискретно-событийного моделирования телекоммуникационных протоколов и приложений.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» Б1.В.27 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем» опирается на знании дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Сети связи и системы коммутации».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)
– Способен использовать принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей (ПК-30)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

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. Установка и настройка
Раздел 3. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Создание топологии сети
Раздел 4. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Редактирование атрибутов объектов
Раздел 5. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Сбор статистики
Раздел 6. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Настройка параметров моделирования
Раздел 7. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Просмотр и анализ результатов
Раздел 8. Работа с пакетом моделирования Riverbed Modeler
Генерация трафика
Раздел 9. Обработка результатов измерений
Виды измерений. Погрешности. Обработка результатов измерений. Погрешность косвенного измерения
Раздел 10. Обзор пакетов моделирования QualNet и ns-2
Введение. Создание топологии сети. Генерация трафика. Сбор статистики. Просмотр и анализ результатов

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.28 Дополненная реальность

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополненная реальность» является: изучение современных технологий, способствующих развитию общества и повышения качества жизни, а также улучшению процессов, реализуемых в производстве и промышленности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Дополненная реальность» Б1.В.28 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Дополненная реальность» опирается на знании дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Высокоскоростные оптические системы связи для транспортных сетей и сетей доступа».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ услуг дополненной реальности.
Анализ областей применения приложений дополненной реальности. Изучение особенностей дополненной реальности, классификация приложений.
Раздел 2. Обзор технологий передачи данных для приложений дополненной реальности.
Рассматриваются перспективные радиотехнологии дополненной реальности, такие как, RFID, Bluetooth, ZigBee, LPWAN, Wi-Fi и др. Также изучаются технологии спутниковой связи для применения их в дополненной реальности и дальнейших переход к сетям пятого поколения 5G/IMT-2020.
Раздел 3. Анализ и разработка требований к сетям связи для предоставления услуг дополненной реальности.

Проводится анализ показателей качества восприятия для реализации услуг дополненной реальности. Изучаются субъективные методы оценки качества восприятия видео, а также их взаимосвязь с парматером Хёрста. Рассматривается четырехуровневая модель оценки качества восприятия на основе распознавания эмоций.

Раздел 4. Модели для дополненной реальности.

В данном разделе изучаются модель услуги, модель взаимодействия основных элементов, модели окружения пользователя, модели движения пользователя, модель восприятия пользователя.

Раздел 5. Распределение ресурсов сети при предоставлении услуг дополненной реальности.

Изучается структура реализации услуги, а также метод выбора структуры сети и параметров оборудования. Рассматривается иерархическая структура предоставления услуг дополненной реальности для распределения нагрузки и данных. Метод выгрузки трафика приложений дополненной реальности в многоуровневой системе граничных вычислений.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.29 Облачные вычисления в сверхплотных сетях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Облачные вычисления в сверхплотных сетях» является:

приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для построения инфокоммуникационных систем с использованием технологии облачных вычислений в сверхплотных сетях и умений применять полученные теоретические знания для автоматизации процессов управления в сфере инфотелекомуникаций.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Облачные вычисления в сверхплотных сетях» Б1.В.29 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Облачные вычисления в сверхплотных сетях» опирается на знании дисциплин(ы) «Дополненная реальность»; «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети».

Требования к результатам освоения

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

– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие и история появления облачных вычислений в сверхплотных сетях.
Введение в сервис-ориентированные технологии. Понятие облачных вычислений в сверхплотных сетях, концепция «Облака». Концепция облачных сервисов. Идея облачных вычислений в сверхплотных сетях.
Раздел 2. Модели и принципы облачных вычислений в сверхплотных сетях.
Модели предоставления облачных сервисов. Облачные программные решения. Предпосылки перехода к облачным вычислениям в сверхплотных сетях.
Раздел 3. Архитектура облачных вычислений в сверхплотных сетях.
Основные виды облачных архитектур. Сущность и концепции архитектуры IaaS. Сущность и концепции архитектуры SaaS. Сущность и концепции архитектуры PaaS.
Раздел 4. Сравнение традиционных, граничных и облачных сервисов в сверхплотных сетях.
Анализ облачных технологии. Модели облачных вычислении в сверхплотных сетях. Отличие граничных и облачных технологии.
Раздел 5. Преимущества и сферы применения облачных сервисов в сверхплотных сетях.
Модели развертывания систем облачных вычислений в сверхплотных сетях. Уровни сервисов. Основные референтные модели. Сущность и концепции моделей развертывания облачных вычислений в сверхплотных сетях. Суть облачных вычислений в сверхплотных сетях и их классификация
Раздел 6. Недостатки облачных технологий.
Преимущества облачных вычислений в сверхплотных сетях. Риски, связанные с использованием облачных вычислений в сверхплотных сетях. Основные направления развития облачных вычислений в сверхплотных сетях.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.30 Методы оптимизации сетей связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы оптимизации сетей связи» 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. Студент должен уметь моделировать процессы, происходящие в инфокоммуникационных системах и сетях; выбирать и анализировать показатели функционирования и критерии оценки сети связи; понимать принципы и методы постановки и решения задач оптимизации параметров сети связи; применять полученные знания при выполнении проектов и выпускных квалификационных работ, а также в ходе научных исследований.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы оптимизации сетей связи» Б1.В.30 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Методы оптимизации сетей связи» опирается на знании дисциплин(ы) «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети»; «Проектирование сетей связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)
– Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПК-39)

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 использование 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

Зачет

Б1.В.31 Интернет вещей и самоорганизующиеся сети

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Интернет вещей и 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, с учетом последних достижений в области сетей и систем телекоммуникаций, при изучении дисциплины бакалавры получат также знания по сетям связи шестого поколения и сетям связи 2030, услугам телеприсутствия в виде голографических копий человека и роботов-аватаров, перспективным наземно-спутниковым сетям с использованием летающего сегмента, в том числе, и на малых высотах, концепции децентрализации сетей связи и новым структурным характеристикам таких сетей. Все эти современные концепции и новые технологии рассматриваются в увязке с изучением требований по качеству обслуживания и качеству восприятия, с соответствующими моделями трафика, а также с учетом рекомендаций Сектора стандартизации международного союза электросвязи (МСЭ-Т).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» Б1.В.31 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети» опирается на знании дисциплин(ы) «Архитектура сетей связи»; «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем».

Требования к результатам освоения

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

– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)

– Способен использовать принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей (ПК-30)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)

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 передачи через сети связи. Основные элементы и принципы их взаимодействия. Архитектура сети.
Раздел 6. Сети связи шестого поколения.
Сети связи шестого поколения и их отличие от сетей связи пятого поколения.
Раздел 7. Сети связи 2030.
Сети связи 2030. Децентрализация сетей связи. Услуги телеприсутствия.
Раздел 8. Наземно-спутниковые сети связи.
Наземно-спутниковые сети связи. Использование БПЛА для организации сетей связи.
Раздел 9. Качество обслуживания в самоорганизующихся сетях.
Требования к качеству обслуживания и качеству восприятия, модели трафика для самоорганизующихся сетей.

Общая трудоемкость дисциплины

288 час(ов), 8 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

Б1.В.32 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.32 является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Многофункциональный синтез в системах передачи данных» опирается на знании дисциплин(ы) «Имитационное моделирование инфокоммуникационных сетей и систем».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)

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

Б1.В.ДВ.01.01 Высоконадежные сети с ультра малыми задержками

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Высоконадежные сети с ультра малыми задержками» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки в области построения и использования высоконадежных сетей с ультра малыми задержками.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Высоконадежные сети с ультра малыми задержками» Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Гетерогенные сети доступа»; «Помехоустойчивое кодирование в инфокоммуникационных системах»; «Сети связи»; «Сети связи пятого поколения (5G)».

Требования к результатам освоения

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

– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общие понятия о сетях с ультрамалыми задержками
Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Понятие о сетях с ультрамалыми задержками (УМЗ).
Раздел 2. Тактильный интернет
Понятие о тактильном интернете, как основной концепции сетей с ультрамалыми задержками. Принципы организации каналов и сетей тактильного интернета. Способы уменьшения задержек в каналах тактильного интернета. Понятие и принципы построения тактильного хаптик-кодека.
Раздел 3. Сетевое кодирование
Общие принципы сетевого кодирования. Топологии проводных и беспроводных сетей, применимые для сетевого кодирования. Помехоустойчивые коды в сетевом кодировании. Протоколы сетевого кодирования.
Раздел 4. Сетевые протоколы и технологии в сетях с УМЗ
Сетевые протоколы с ультрамалыми задержками передачи. Протоколы маршрутизации для сетей с УМЗ. Применение программно-конфигурируемых сетей SDN и технологии мобильных граничных вычислений MEC для обеспечения УМЗ.
Раздел 5. Шифрование в сетях с УМЗ
Методы шифрования, применимые для сетей с УМЗ. Алгоритмы и протоколы шифрования в сетях с УМЗ.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.01.02 Тактильный Интернет и интернет навыков

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Тактильный Интернет и интернет навыков» является:

Освоение современных концепций Тактильного Интернета и Интернета

навыков.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Тактильный Интернет и интернет навыков» Б1.В.ДВ.01.02 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Гетерогенные сети доступа»; «Сети связи пятого поколения (5G)».

Требования к результатам освоения

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

– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение.
История развития представлений о приложениях сетей связи и требованиях к сетям связи
Раздел 2. Приложения Тактильного интернета
Определение концепции Тактильного интернета. Расширение функций сетей связи. Примеры приложений тактильного интернета
Раздел 3. Тактильный интернет: новые требования к сетям связи
Требования к надежности и круговой задержке. Требования к кодекам. Технологии сетей связи 5G
Раздел 4. Тактильный интернет: качество обслуживания
Изменения в требованиях к QoS и QoE для приложений тактильного Интернета. Разработка новых методов оценки качества передачи тактильной информации
Раздел 5. Интернет навыков
Интернет навыков как развитие концепций Интернета Вещей и Тактильного интернета. Новые приложения и требования к сети.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.02.01 Системы управления инфокоммуникациями

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системы управления инфокоммуникациями» является:

изучение теоретических и практических основ новейших технологий в области управления современных сетей связи, изучение основ систем класса OSS/BSS, являющихся в настоящее время основными в телекоммуникационном бизнесе операторов связи и провайдеров различных телекоммуникационных услуг.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системы управления инфокоммуникациями» Б1.В.ДВ.02.01 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи и системы коммутации».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в управление сетями связи (СУИ)
Общая проблематика. Исторические аспекты построения систем управления сетями связи. ИТ-ландшафт оператора связи, задачи систем. Модули OSS/BSS, назначение. Процессный подход к управлению
Раздел 2. Стандартизация аспектов управления
Стандартизирующие организации в мире и РФ, регуляторика. МСЭ, TM Forum, PCC. Структура и задачи
Раздел 3. TM Forum, основные направления в управлении связью
Frameworx (TMForum). Архитектура концепции, инструментарий. Методология и жизненный цикл. Карты бизнес-процессов (eTOM) и приложений (TAM), лучшие практики, KPI. Карта бизнес-процессов eTOM. Инструменты NGOSS. eTOM. Принцип декомпозиции бизнес-процессов (БП).
Раздел 4. Жизненный цикл разработки систем управления
Методология и жизненный цикл разраблотки автоматизированных систем управления. Гибкие методологии разработки ПО. Моделирование бизнес-процессов, языки описания моделей. Базовые модели систем управления. Модель SID как основа информационной модели для телекоммуникаций.
Раздел 5. Функциональные требования к системам управления инфокоммуникациями
Способы описания ФТ к системам управления связью. Элементы системного анализа в разработке систем управления связью. Границы функциональности систем ИТ-ландшафта оператора.
Раздел 6. Подсистемы взаимодействия с оборудованием
Задачи подсистем взаимодействия с телекоммуникационным оборудованием. Интерфейсы и протоколы управления

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.02.02 Основы технической эксплуатации сетей связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы технической эксплуатации сетей связи» является:

изучение теоретических и практических основ новейших технологий в области управления современных сетей связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы технической эксплуатации сетей связи» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»; «Сети связи».

Требования к результатам освоения

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

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в эксплуатационное управление сетями связи и ЦОД. Роль систем OSS/BSS в автоматизации. Модули OSS/BSS
Проблемы и задачи эксплуатации сетевой инфраструктуры и ЦОД. Общая архитектура системы управления. ИТ-ландшафт оператора связи, задачи систем. Модули OSS/BSS, назначение. сетью. Модель TMN. Ее назначение, функции, архитектуры. Недостатки подхода.
Раздел 2. Жизненный цикл услуги связи. Введение в Frameworx/NGOSS
Понятие и основные стадии жизненного цикла услуги. Понятие бизнес-процесса
Раздел 3. Инструменты Frameworx/NGOSS.
Карты бизнес-процессов и приложений, лучшие практики, KPI.
Раздел 4. Карта бизнес-процессов eTOM
Инструменты NGOSS. eTOM. Принцип декомпозиции БП.
Раздел 5. Информационная модель SID. Карта приложений TAM
SID. Назначение, структура, подход CRUD. Структура, наполнение, границы систем (примеры)
Раздел 6. Границы систем на eTOM и TAM (маппинг)
Примеры разработок конкретных систем, границы систем на картах.
Раздел 7. Способы описания бизнес-процессов.
Применение eTOM для построения бизнес-процессов
Раздел 8. Концепция Открытой цифровой архитектуры (ODA)

Идеология, инструменты (артефакты), основные элементы – Функциональная архитектура и Структура программных функций
Раздел 9. DevOps Методология. Принципы и подходы к интеграции OSS систем
Методология автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспеченияИнтерфейсы взаимодействия MTNM и MTOSI, сервисная шина ESB. Прикладные программные интерфейсы API..
Раздел 10. Задачи и системы мониторинга сетей и ЦОД. Протоколы управления.OSS Middleware
Задачи Системы мониторинга. Маппинг на eTOM/TAM. Система Zabbix. Принципы работы, функционал. Протоколы SNMP, telnet, SSH, RADIUS, TR-069ьность.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.03.01 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.03.01 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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:

– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивная подготовка. Комплексное занятие
Общая физическая и специальная физическая подготовка. Комплексное занятие. Техника безопасности на занятиях по ОФП. Методика проведения комплексного занятия; Простейшие методики самооценки двигательной активности и суточных энергетических затрат. Повышение функциональных возможностей. Развитие основных физических качеств. Специальные контрольные упражнения, тесты ВСФК «ГТО»
Раздел 2. Ускоренное передвижение и легкая атлетика
Ускоренное передвижение и легкая атлетика. Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств. Упражнения для развития скоростно-силовых качеств, силовой выносливости, быстроты. Совершенствование техники бега. Прыжки и прыжковые упражнения
Раздел 3. Гимнастика и атлетическая подготовка
Гимнастика и атлетическая подготовка. Методы самоконтроля состояния здоровья, физического развития, функциональной подготовленности. Упражнения для развития ловкости, силы и силовой выносливости. Овладение техникой выполнения упражнений атлетической гимнастики
Раздел 4. Спортивные и подвижные игры
Спортивные и подвижные игры. Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Основы методики организации судейства. Игры на месте, малоподвижные, подвижные, спортивные. Подвижные игры с использованием: общеразвивающих упражнений; прикладных упражнений; игровых заданий с элементами легкой атлетики, футбола, баскетбола, волейбола.
Раздел 5. Фитнес, функциональная тренировка
Фитнес, функциональная тренировка. Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности. Воспитание необходимых физических качеств по видам и направлениям фитнеса
Раздел 6. Жизненно необходимые умения и навыки. Профессионально-прикладная физическая подготовка
Жизненно необходимые умения и навыки. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Методики самостоятельного освоения отдельных элементов ППФП. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Совершенствование двигательных физических качеств, повышение функциональных возможностей. Формирование психической подготовленности

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.03.02 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.03.02 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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:

– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивная подготовка. Комплексное занятие
Общая физическая и специальная физическая подготовка. Комплексное занятие Техника безопасности на занятиях по ОФП. Методика проведения комплексного занятия; Простейшие методики самооценки двигательной активности и суточных энергетических затрат. Повышение функциональных возможностей. Развитие основных физических качеств
Раздел 2. Ускоренное передвижение и легкая атлетика
Ускоренное передвижение и легкая атлетика. Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств. Упражнения для развития скоростно-силовых качеств, выносливости, быстроты, гибкости с учетом данных контроля и самоконтроля. Совершенствование техники бега. Прыжки и прыжковые упражнения
Раздел 3. Гимнастика и атлетическая подготовка

Гимнастика и атлетическая подготовка. Методы самоконтроля состояния здоровья, физического развития, функциональной подготовленности. Дневник самоконтроля. Упражнения для развития ловкости, силы и выносливости. Овладение техникой выполнения упражнений атлетической гимнастики

Раздел 4. Спортивные и подвижные игры

Спортивные и подвижные игры. Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Основы методики организации судейства. Игры на месте, малоподвижные, подвижные, спортивные (адаптивные формы). Подвижные игры с использованием: общеразвивающих упражнений; прикладных упражнений; игровых заданий с элементами легкой атлетики, футбола, баскетбола, волейбола с учетом данных контроля и самоконтроля

Раздел 5. Фитнес, функциональная тренировка

Фитнес, функциональная тренировка. Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности. Воспитание необходимых физических качеств по видам и направлениям фитнеса с учетом данных врачебного контроля. Индивидуальный выбор оздоровительных систем физических упражнений

Раздел 6. Жизненно необходимые умения и навыки. Профессионально-прикладная физическая подготовка

Жизненно необходимые умения и навыки. Профессионально-прикладная физическая подготовка. Методики самостоятельного освоения отдельных элементов ППФП. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Совершенствование двигательных физических качеств, повышение функциональных возможностей. Формирование психической подготовленности

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.03.03 Секции по видам спорта

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «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.03.03 является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений 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:

– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общая физическая и спортивно-техническая подготовка. Комплексное занятие
Техника безопасности. Методика проведения комплексного занятия Простейшие методики самооценки двигательной активности и суточных энергетических затрат
Раздел 2. Ускоренное передвижение и легкая атлетика
Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств. Упражнения для развития физических качеств, необходимых в избранном виде спорта
Раздел 3. Гимнастика и атлетическая подготовка
Методы самоконтроля состояния здоровья, физического развития, функциональной подготовленности. Упражнения для развития ловкости, силы и силовой выносливости
Раздел 4. Спортивные и подвижные игры
Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Основы методики организации судейства по избранному виду спорта. Овладение средствами спортивной тактики, техническими приемами в избранном виде спорта
Раздел 5. Фитнес, спортивная функциональная тренировка – «кроссфит»
Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта. Основные упражнения для тренировки по системе «кроссфит»
Раздел 6. Жизненно необходимые умения и навыки. Профессионально-прикладная физическая подготовка
Методики самостоятельного освоения отдельных элементов ППФП. Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Совершенствование двигательных физических качеств, повышение функциональных возможностей в избранном виде спорта

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

3. Аннотации программ практик

производственной Б2.В.01.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Технологическая (проектно-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.

изучение опыта работы реальных организаций, овладение студентами навыками профессионального мастерства и основами инновационной деятельности, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях. В процессе технологической 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; выполнить индивидуальное задание; 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; провести сбор, систематизацию, обобщение материала по теме
технологической практики.Прохождение технологической практики позволяет комплексно оценить
качество подготовки студентов и сопоставить достигнутый уровень с требованиями стандарта по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Место практики в структуре ОП

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» Б2.В.01.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Ознакомительная практика».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)
– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) (ПК-14)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)

– Способен использовать принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей (ПК-30)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)

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 документации.
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 технологической практики.
Раздел 3. Практическая часть
Выполнение индивидуального задания на технологическую 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 технологической практике
Раздел 5. Подготовка к защите отчета по технологической практике
Изучение рекомендованной литературы, повторение знаний и навыков, полученных в результате прохождения технологической практики

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.01.02(П) Проектно-исследовательская практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Проектно-исследовательская 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;

Место практики в структуре ОП

«Проектно-исследовательская практика» Б2.В.01.02(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Проектно-исследовательская практика» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Технологическая (проектно-технологическая) практика».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)

– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)
– Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПК-39)

Содержание практики

Раздел 1. Теоретическая подготовка.
Выдача индивидуального задания и составление плана работы студента. Проведение установочных лекций. Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в области профессиональной деятельности. Знакомство с проектно-конструкторской документацией, правилами оформления чертежей, схем, отчетов.
Раздел 2. Практическая работа.
Практическая работа при выполнении заданий, предусмотренных индивидуальным планом практики. Выполнение лабораторных и практических работ в учебно-исследовательских лабораториях кафедры. Участие в научно-исследовательских работах кафедры
Раздел 3. Подготовка к сдаче зачета по прохождению практики.
Изучение рекомендованной литературы, закрепление знаний и навыков, полученных в результате прохождения практики. Оформление отчета о прохождении практики

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

учебной Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Ознакомительная 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.

расширение представленийобучающихся об избранном им направлении обучения, а также способствуетподготовке их к успешному прохождению учебного процесса на кафедреССиПД.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Приобретение практических навыков проектирования презентаций по выбранной области профессиональнойдеятельности; Ознакомление с программными продуктами, способствующими освоению профильных дисциплин.

Место практики в структуре ОП

«Ознакомительная практика» Б2.О.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Ознакомительная практика» опирается на знания, полученные при изучении предшествующих дисциплин.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)
– Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)

Содержание практики

Раздел 1. Введение
Знакомство с целями и задачами учебной практики, основными направлениями деятельности кафедры, инструктаж по технике безопасности.
Раздел 2. Теоретическая часть
Знакомство с основными понятиями сетевых технологий, базовой классификацией сетей связи. Обзор основных протоколов и их назначения в магистральных сетях и сетях доступа. Ознакомление с устройством сети Интернет.
Раздел 3. Учебно- практическая часть
Знакомство с пакетами моделирования сетей связи. Знакомство с аппаратно-программными средствами мониторинга и конфигурации сетей связи.

Раздел 4. Выбор индивидуального задания
Определение и согласование темы индивидуального задания, а так же составление индивидуального плана работы студента
Раздел 5. Подготовка к зачету по учебной практике
Изучение рекомендованной литературы, закрепление знаний и навыков, полученных в результате прохождения учебной практики.
Раздел 6. Защита итогов учебной практики
Защита выполненной индивидуальной работы руководителю практики.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.О.02.01(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.

Данная практика является важнейшим элементом учебного процесса на заключительном этапе обучения в университете.

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).

Прохождение преддипломной практики позволяет комплексно оценить качество подготовки студентов и сопоставить достигнутый уровень профессиональной подготовки с требованиями государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Место практики в структуре ОП

«Преддипломная практика» Б2.О.02.01(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной 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:

– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)
– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)
– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)

Содержание практики

Раздел 1. Теоретическая часть: оценка состояния и тенденций изменения на рынке инфокоммуникаций
Рассмотреть и проанализировать проблематику современного состояния исследуемой области, выявить возможные направления для разработки обозначенной тематики 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, программного обеспечения (платформы для разработки ПО).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 на следующие виды деятельности:.

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:

– Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
– Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)
– Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)

– Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4)
– Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5)
– Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей (ПК-8)
– Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ (ПК-9)
– Способен к сбору, обработке, распределению и контролю выполнения заявок на техподдержку оборудования с помощью инфокоммуникационных систем и баз данных (ПК-10)
– Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам (ПК-11)
– Способен осуществлять администрирование сетевых подсистем инфокоммуникационных систем и /или их составляющих (ПК-12)
– Способен к администрированию процесса оценки производительности и контроля использования и производительности сетевых устройств, программного обеспечения информационно-коммуникационной системы (ПК-13)
– Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов) (ПК-14)
– Способен к проведению регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы (ПК-15)
– Способен 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-22)
– Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам (ПК-23)
– Способен определять параметры безопасности и защиты программного обеспечения сетевых устройств (ПК-24)
– Способен использовать принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей (ПК-30)
– Способен применять и работать с системами управления сетями, учитывая главные принципы их построения и функционирования (ПК-31)
– Способен применять принципы эксплуатации сетей связи, основные методы анализа телекоммуникационных сетей и систем, используемые системы сигнализации и протоколы, учитывать современные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, особенности реализации услуг (ПК-32)
– Способен осуществлять обоснованный выбор и анализ материалов, компонентов и устройств для систем телекоммуникаций, включая компоненты и устройства, основанные на принципах фотоники и оптоинформатики (ПК-33)
– Способен к выбору и анализу структурных схем, информационных технологий, элементной базы высокоскоростных оптических систем связи для транспортных сетей и сетей доступа (ПК-34)

– Способен разрабатывать технические требования и технические задания для проектирования оборудования сетей связи, обосновывать проектные решения для сетей связи и составлять проектную документацию в соответствии с действующими ГОСТами и правилами (ПК-37)
– Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов (ПК-38)
– Способен проектировать вероятностно-временные характеристики процессов в инфокоммуникационных системах и сетях, анализировать математические модели и методы расчета инфокоммуникационных сетей и систем (ПК-39)
– Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)
– Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2)
– Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3)
– Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4)
– Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5)
– Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6)
– Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7)
– Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (УК-8)
– Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-9)
– Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности (УК-10)

Содержание

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ