Аннотации рабочих программ дисциплин

образовательной программы высшего образования.

Направление подготовки «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
направленность / профиль образовательной программы
«Оптоэлектронные технологии (фотоника) в инфокоммуникациях»

1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

Б1.Б.01 Иностранный язык

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является:
углубление и расширение языковых и речевых умений и навыков обучающихся в социальной и профессиональной сферах общения (устная практика речи), а также приобретение навыков перевода научно-технического текста по специальности (теория и практика технического перевода), анализ структуры и содержания научных статей, а также перевод и написание аннотаций (научная работа). Реализация указанной цели предполагает решение конкретных задач, направленных на формирование: социокультурной компетенции, имеющей общеобразовательный и воспитательный статус; общеязыковой компетенции; профессиональной языковой компетенции. Формирование социокультурной компетенции средствами английского языка осуществляется в аспекте гуманизации и гуманитаризации высшего образования в техническом вузе и проявляется в способности студентов вступать в межкультурную коммуникацию, осуществлять диалог культур с соблюдением норм этикета и знания реалий страны изучаемого языка. Общеязыковая компетенция студентов формируется в соответствии с международными языковыми стандартами. Общекультурная и общеязыковая компетенции являются основой, необходимым фундаментом для формирования профессиональной языковой компетенции, проявляющейся в готовности студентов вступать в научные и профессиональные контакты, обмениваться научно – технической информацией с зарубежными партнерами, выступать на международных конференциях и семинарах, читать и переводить специальную литературу, решать профессиональные задачи посредством английского языка и т.д. То есть, в результате изучения курса «Иностранный язык» у обучающихся должны сформироваться знания, умения и навыки, необходимые для построения эффективной работы, стремящихся к успешной профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.Б.01 относится к базовой части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– способностью свободно пользоваться русским и мировым иностранным языками как средством делового общения (ОК-4)
– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социально-культурная сфера общения.
Язык как средство межкультурного общения. Знакомство с нормами речевого и неречевого поведения, принятыми в англоязычных странах. Работа в сотрудничестве.
Раздел 2. Учебно-познавательная сфера общения.
Постановка/улучшение произношения. Использование способов словообразования, фразовых глаголов и устойчивых словосочетаний, репликклише этикетного характера. Повторение изученных грамматических структур в новом контексте. Обогащение имеющегося словарного запаса за счет лексических единиц делового языка и фраз речевого этикета.
Раздел 3. Деловая сфера общения.
Ситуации делового общения (переговоры и соглашения, презентации, деловая корреспонденция и др.), семиделового общения (e-mail сообщения, телефонные звонки, Curriculum Vitae и др.).
Раздел 4. Профессиональная сфера общения.
Теория и практика технического перевода. Анализ структуры, содержания лексических и грамматических единиц и приемов перевода, стиля научнотехнического текста по специальности. Перевод научно-технического текста по специальности (бумажный, онлайн). Анализ структуры и содержания научных статей. Перевод и написание аннотаций.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.02 Философские проблемы науки и техники

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философские проблемы науки и техники» является:

ознакомление с современной философией (теорией) науки и основными проблемами философии техники. Дисциплина должна обеспечить формирование философского, мировоззренческого, общетеоретического, общеметодологического фундамента подготовки магистров в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, создать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» Б1.Б.02 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки магистратуры по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества»; «Планирование научных исследований и обработка результатов эксперимента».

Требования к результатам освоения

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

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)
– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Предмет и основные проблемы философии науки</u>
Что такое «философия науки»? Философия науки как особое направление исследования науки в XX в. Философия науки как часть философии. Философия и наука: единство и различие. Философия науки и история науки. Проблемная структура философии и основные проблемы философии науки: онтологические, гносеологические (логико-

методологические), этические.

Раздел 2. Понятие науки

Что такое наука? Проблема определения понятия «наука». Виды определений. Многообразие научного знания. Основные исторические типы научной рациональности. Проблема классификации наук. Многообразие философских концепций науки. Наука как особого рода знание, как особый вид деятельности, как социальный институт. Проблема демаркации: особенности научного знания, критерии научности. Субъект, объект, цель, средства, основные модели научной деятельности. Понятие «социального института». Социология знания и социология науки. Императивы научного этоса.

Раздел 3. Генезис научного знания

Когда, где и почему впервые появляется наука? Проблема «начала» науки: основные точки зрения, их обоснование и критика. Генезис начальных математических понятий в архаических обществах. Предпосылки возникновения науки: религиозно-мифологические, материально-технические, социально-политические. Общая характеристика науки («протонауки») Древнего Востока.

Раздел 4. Античная наука

Что такое «теория»? Общая характеристика античной науки. Философия и конкретно-научное знание. Первоначальное понимание сущности и методов теоретического познания («феории»). Античный научный идеал. «Созерцательность» античной науки. Истина и польза. Отношение технического, практического и теоретического знания. Три исходные парадигмы построения научной теории: атомистика, пифагореизм, перипатетизм. Логика Аристотеля как первая в истории теория науки. Понятие «формы» мышления. Понятие, суждение, умозаключение (силлогизм). Аподиктическое знание. Дедукция как метод науки. Основные виды обоснования и доказательства в науке. Проблема исходных основоположений: определений, предположений (гипотез), аксиом и постулатов.

Раздел 5. Средневековая наука

Как относятся друг к другу научное знание и религиозная вера? Общая характеристика средневековой науки. Наука и культура в её целом. Интернализм и экстернализм. Влияние религии на форму и содержание науки. Откровение, вера, догма, авторитет, текст и свободное исследование. Естественное и сверхъестественное. Мистический опыт. Христианство и научное знание. Становление христианской теологии. Символическое естествознание. Схоластический метод: история и современность.

Раздел 6. Наука Возрождения

Как возник экспериментальный метод? Общая характеристика науки Ренессанса. Предпосылки и сущность общенаучной революции XV-XVII вв. Гуманизм и идея активной и «открытой» науки. Магия, астрология, алхимия, оккультизм, герметизм, натурфилософия. Пантеизм и наука. «Юридическое мировоззрение» и наука. Реформация и контрреформация, инквизиция. Становление экспериментальной методологии в работах Бэкона и Галилея. Наука как «натуральная магия». Наука и общественный прогресс. Сущность, значение и границы экспериментального метода.

Раздел 7. Классическая научная рациональность

Как достигается истина? Общая характеристика «классической научной рациональности». Рационализм и эмпиризм в теории науки. «Рассуждение о методе» Р.Декарта. Метафизические основания классического рационализма. Механицизм в научной методологии. Метод Ньютона и его онтологические и гносеологические предпосылки. Картезианство и ньютонианство как примеры альтернативных научных парадигм. Проблема «метафизических начал» научного знания. Априорное, эмпирическое, трансцендентальное, трансцендентное. Кризис эмпиризма и рационализма

в теории науки. Философия науки Канта. Диалектический метод и идея абсолютной науки в немецкой классической философии. Возникновение позитивизма. Правила индуктивной логики Д.С.Милля. Эволюционизм и его значение для теории науки. Марксизм о практической природе и социальной обусловленности научного знания. Начало иррационалистической критики науки. Качественные изменения в характере и социальном статусе научного знания. Наука и производство. Становление технических наук и инженерной профессии. Становление гуманитарных наук, особенности методологии гуманитарного познания. Науки о духе и культуре. Объяснение и понимание. Герменевтика как методология гуманитарных наук.

Раздел 8. "Неклассическая" научная рациональность

Кризис классической научной рациональности. Создание неевклидовых геометрий, их значение для философии науки. Логический анализ оснований математики. Становление математической логики и формальных исчислений. Логицизм, формализм, интуиционизм, конструктивизм в методологии математики. Программа логического моделирования науки в неопозитивизме. Философское значение релятивистской и квантовой физики. Изменения в методологии гуманитарных наук в XX в. (структурализм, постструктурализм, постмодернизм). Основные концепции «неклассической научной рациональности».

Раздел 9. Основные направления в современной философии науки

Эволюция философии науки в XX в. Программа «логического эмпиризма» и её кризис. «Критический рационализм», фаллибилизм и фальсификационизм Поппера. Теория научных революций Куна и дискуссии вокруг неё. Понятие «парадигмы» научного исследования. Методология научно-исследовательских программ Лакатоса. «Эпистемологический анархизм» Фейерабенда. Этические проблемы научного исследования. Наука и бизнес. Наука и политика. Новые течения в теории науки начала XXI в.

Раздел 10. Основные проблемы и направления в философии техники

Что такое техника? Анализ понятия «техника». Кант о технике. Происхождение техники и антропогенез. Основные исторические этапы развития техники. Наиболее перспективные направления развития современной техники. Специфика технического знания и технических наук. Проблема классификации технических наук. Возникновение философии техники. Основные направления в философии техники: антропологическое, праксеологическое, эвдемонистическое, креационистское, теологическое, гуманитарно-социологическое, неомарксистское, экзистенциальное и др. Технологический детерминизм и концепции «постиндустриального» и «информационного» общества. Технологический пессимизм, или технофобия. Ценность техники: проблема ответственности.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.03 Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов» является:

изучение студентами сущности, содержания и особенностей инновационных процессов в создании и внедрении новой техники, новых способов организации производства услуг и труда. Дисциплина «Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов, способных использовать достижения науки и техники в повышении эффективности производства.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов» Б1.Б.03 относится к базовой части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Изучение дисциплины «Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)
– способностью использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-1)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Содержание и задачи дисциплины, основные понятия</u>
Введение. Цели и задачи освоения дисциплины. Содержание дисциплины. Принципы и

методы изучения дисциплины. Сущность понятий: инновация; инновационный процесс; инновационный проект. Сущность и классификация инновационного проекта.
Раздел 2. Инновационный процесс, организационное проектирование
Сущность понятий: организация, организационное проектирование. Принципы организационного проектирования
Раздел 3. Взаимодействие участников инновационного процесса
Участники инновационного процесса. Мотивация участников.
Раздел 4. Жизненный цикл и порядок разработки инновационного проекта
Этапы жизненного цикла инновационного проекта. Стадии разработки инновационного проекта. Структура инновационного проекта. Особенности разработки и реализации инновационного проекта.
Раздел 5. Реализация инновационного проекта
Этапы реализации инновационного проекта. Содержание процесса коммерциализации результатов интеллектуальной и научно-технической деятельности.
Раздел 6. Документирование инновационных проектов
Основные документы, используемые при разработке и реализации инновационных проектов: технико-экономическое обоснование; бизнес-план; техническая документация; проектная документация. Структура и содержание разделов используемых документов
Раздел 7. Бизнес-планирование инновационных проектов
Основные отличия бизнес-плана от технико-экономического обоснования. Цели и задачи бизнес-планирования инновационных проектов. Разделы бизнес-плана инновационного проекта и порядок его разработки
Раздел 8. Социально-экономическая эффективность и экономические показатели инновационных проектов
Сущность оценки эффективности инноваций. Основные принципы оценки инновационного проекта. Методы оценки экономической эффективности инновационных проектов.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.04 Планирование научных исследований и обработка результатов эксперимента

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Планирование научных исследований и обработка результатов эксперимента» является:

углубление теоретических знаний и совершенствование умений и навыков по планированию научных исследований и обработке результатов экспериментов в виде экспериментальных данных (ЭД) на ЭВМ, изучению современных программных средств обработки экспериментальных данных.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Планирование научных исследований и обработка результатов эксперимента» Б1.Б.04 относится к базовой части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Изучение дисциплины «Планирование научных исследований и обработка результатов эксперимента» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Планирование научных исследований
Введение в науку. Методология науки. Нормативно-правовая база в сфере управления научно-образовательной деятельности. Планирование научных исследований. Формулировка целей и задач. Характеристика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Требования и рекомендации по разработке магистерской диссертации. Составление план-задания диссертации.

Раздел 2. Базовые понятия и операции обработки ЭД
Общая характеристика экспериментальных данных. Эмпирическая функция распределения. Оценки параметров распределения и их свойства. Оценки моментов и квантилей распределения.
Раздел 3. Статистическая обработка экспериментальных данных
Этапы статистической обработки. Сущность задачи проверки статистических гипотез. Типовые распределения. Проверка гипотез о законе распределения. Методы оценки параметров распределения. Однофакторный дисперсионный анализ. Обработка цензурированных выборок.
Раздел 4. Общие положения теории планирования эксперимента
Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Критерии оптимальности и типы планов. Постановка задачи оптимизации. Полный факторный эксперимент типа 2k. Оценки коэффициентов функции отклика. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.Б.05 Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» является:
введение студентов в изучение методов метрологического обеспечения измерений и подтверждение соответствия параметров систем инфокоммуникаций требованиям международных и российских стандартов в мультимедийных технологиях, в системах цифрового телерадиовещания, в системах мобильной и специальной связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» Б1.Б.05 относится к базовой части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о метрологии и метрологическом обеспечении
Введение в метрологию. Основные понятия и определения. Закон «Об обеспечении единства измерений». Правило записи результатов измерений. Понятие метрологического обеспечения. Структура метрологического обеспечения. Процессы метрологического обеспечения. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические службы РФ. Ответственность за нарушение метрологических правил и норм. Государственный метрологический контроль и надзор. Основные правила написания обозначения единиц.
Раздел 2. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров
Понятие об эталонах физических величин. Эталоны основных единиц средств измерений. Поверка средств измерений, поверочные схемы, методы поверки. Межповерочные интервалы. Калибровка средств измерения.
Раздел 3. Измерения в системах инфокоммуникаций
Современное состояние измерений в системах инфокоммуникаций. Классификация измерительной аппаратуры. Свойства классических средств измерений и предъявляемые к ним требования. Характеристики и классификация средств измерений современных телекоммуникаций. Метрологическое обеспечение систем инфокоммуникаций. Порядок аттестации методик (методов) измерений.
Раздел 4. Стандартные узлы средств измерения
Масштабные измерительные преобразователи. Преобразователи мгновенных значений напряжений и токов. Генераторы электрических сигналов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Микропроцессоры и микро ЭВМ. Коды и системы счисления. Аналоговые и цифровые индикаторы. Терминаторы.

Раздел 5. Методы и средства формирования сигналов
Измерительные генераторы сигналов низкой, высокой и сверхвысокой частоты. Измерительные генераторы шумовых сигналов. Измерительные генераторы импульсных сигналов.
Раздел 6. Измерения параметров сигналов во временной области
Измерение группового времени запаздывания. Измерение фазового дрожания цифрового сигнала. Измерение BER.
Раздел 7. Измерение параметров спектра радиосигналов
Характеристики спектра радиосигналов. Методы измерений характеристик спектра сигналов. Средства измерений характеристик спектра. Классификация, основные характеристики.
Раздел 8. Метрологическая экспертиза технической документации
Общие сведения. Виды технической документации. Организация и порядок проведения метрологической экспертизы технической документации.
Раздел 9. Подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций
Цели и принципы сертификации. Формы подтверждения соответствия. Основные системы сертификации РФ. Схема организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи. Схемы сертификации средств связи. Правовые основы сертификации. Процедура утверждения типа средства измерения.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.Б.06 Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества» является:
формирование фундамента подготовки магистрантов в области реализации Глобальной информационной инфраструктуры и стандартизации качества обслуживания, а также, создание необходимой базы для последующего изучения новых международных рекомендаций в области телекоммуникаций и их применения для построения Глобальной информационной инфраструктуры.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества» Б1.Б.06 относится к базовой части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Изучение дисциплины «Глобальная информационная инфраструктура и

регулирование качества» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Дисциплина «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества» Б1.Б.06 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки магистратуры по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Архитектура и технологии сверхплотных и низкопотребляющих сетей».

Требования к результатам освоения

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

– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов (ОПК-6)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)

Содержание дисциплины

<u>Раздел 1. Глобальная информационная инфраструктура.</u>
Понятие ГИИ. Фундаментальные принципы и эволюция ГИИ. Основные законы информационной революции и прогнозы развития. Понятие глобального информационного общества и его взаимосвязь с национальным. Структура Глобального инфокома, Всемирной инфокоммуникационной сети и Глобальной информационной

инфраструктуры. Понятие и количественные характеристики цифрового разрыва. Индикаторы и векторы развития. Сравнительные методы числового анализа развития стран. Функциональная архитектура и структура ГИИ.
Раздел 2. Концепции NGN, IMS.
Основополагающие характеристики NGN. Обзор архитектуры NGN, Рекомендация МСЭ-Т Y.2012. Функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch. Определение IMS. Рекомендация МСЭ-Т Y.2021. Услуги в сетях IMS. Основные свойства архитектуры IMS. Уровни архитектуры IMS. Адресация в IMS.
Раздел 3. Концепция USN.
Применение USN. Архитектура самоорганизующейся сети. Всепроникающие сенсорные сети. Устройства сенсорных сетей. Требования к USN. Общая архитектура USN. Рекомендация МСЭ-Т Y.2026. Модель общей функциональной архитектуры. Архитектура кластерной беспроводной сети. Алгоритмы маршрутизации USN.
Раздел 4. Концепция IoT.
Понятие интернета вещей . Структура Интернета Вещей. Изменение характеристик сети. Технический обзор IoT. Приложения Интернета Вещей. Основные характеристики IoT. Требования к IoT . Эталонная модель IoT. Сети VANET. Молекулярные наносети. Летающие сенсорные сети.
Раздел 5. Регулирование качества в инфокоммуникациях.
Классификация организаций, осуществляющих регулирование в области инфокоммуникаций. Изучение принципов работы, структуры и области деятельности ведущих международных организаций по стандартизации. Исследование национальных организации стандартизации и профессиональных консорциумов.
Раздел 6. Качество обслуживания (QoS) и качество восприятия (QoE).
Определение качества восприятия и качества обслуживания. Показатели качества обслуживания для мультисервисных услуг. Анализ новых видов трафика переход от качества обслуживания (QoS) к качеству восприятия (QoE) Определение основных причин ухудшения показателей качества услуг и методы их поддержания на требуемом уровне.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части

Б1.В.01 Защита информации и обеспечение безопасности в инфокоммуникациях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Защита информации и обеспечение безопасности в инфокоммуникациях» является:
изучение вопросов информационной безопасности. Дисциплина «Защита

информации и обеспечение безопасности в инфокоммуникациях» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих магистров в области криптографии, построения виртуальных частных сетей, защиты беспроводных локальных сетей, компьютерных вирусов, физической безопасности и уязвимостей приложений, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Защита информации и обеспечение безопасности в инфокоммуникациях» Б1.В.01 относится к вариативной части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Изучение дисциплины «Защита информации и обеспечение безопасности в инфокоммуникациях» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способность к расширению сферы эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества (ПСК-6)
– способность к выявлению тенденций в развитии инфокоммуникационных технологий и методов (ПСК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Стандарты и алгоритмы шифрования
Симметричная и ассиметричная криптография. Блочные и поточные шифры, алгоритмы DES, 3DES, AES, ГОСТ 28147-89, ГОСТ Р 34.12-2015, RSA.
Раздел 2. Протоколы аутентификации и авторизации. Многофакторная аутентификация.
Принципы организации проверки подлинности пользователей в сети предприятия. Протоколы 802.1X, EAP. Протокол RADIUS, принципы организации RADIUS сервера.
Раздел 3. Цифровая подпись. Хеширование. Распределение ключей
Алгоритм Диффи-Хеллмана, использование хэш-функций, понятие электронной цифровой подписи. Протоколы распределения ключей. Протоколы Kerberos, Нидхема-Шредера.
Раздел 4. Модели развертывания виртуальных частных сетей. Модель объединения

удаленных инфраструктур.
Принципы организации соединений виртуальных частных сетей. IPSEC VPN, GET VPN, DMVPN.
Раздел 5. Межсетевое экранирование
Межсетевые экраны. Таблица соединений. Принципы организации фильтров трафика.
Раздел 6. Цифровые сертификаты. Безопасность электронных платежей
Виды сертификатов X.509. Сертификаты открытого ключа, атрибутов. Классификация сертификатов, сертификаты для онлайн-бизнеса и транзакций между компаниями, для частных компаний или правительственной безопасности. Электронная цифровая наличность. Стандарты защиты электронных платежей. Авторизация. Принципы работы распределенных систем цифровой наличности

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.02 Создание, агрегация и хранение контента в инфокоммуникационных системах

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Создание, агрегация и хранение контента в инфокоммуникационных системах» является:
введение студентов в изучение методов анализа видов и форм информационных сигналов в современных инфокоммуникационных системах и их метрологическое обеспечение.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Создание, агрегация и хранение контента в инфокоммуникационных системах» Б1.В.02 относится к вариативной части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Изучение дисциплины «Создание, агрегация и хранение контента в инфокоммуникационных системах» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– способность к расширению сферы эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества (ПСК-6)
– способность к выявлению тенденций в развитии инфокоммуникационных технологий и методов (ПСК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Изменение «среды обитания» человека в конце XX и начале XX1 века.
Анализ развития ИКТ сетей. Определение контента и способов его распространения. Особенности создания контента - данные, звук, видео (телевидение). Прогноз развития контента (к 2020 году до 92% - видеоконтент).
Раздел 2. Основы телевидения.
Телевизионные системы (передающая часть, канал связи, приемная часть). Системы телевизионного вещания. Особенности структуры спектра ТВ сигналов. Мелкая структура спектра ТВ сигналов. Функции (коэффициенты) корреляции ТВ изображений.
Раздел 3. Аналоговые системы цветного телевидения
Основы восприятия цвета изображений человеком. Треугольник Максвелла. Колориметрия. Спектральные характеристики цветных ТВ камер. Способы передачи сигналов основных цветов. Совместимость цветных и черно-белых телевизионных систем. Кривая видности глаза человека.
Раздел 4. Сокращение полосы частот в системах ЦТ
Спектральное уплотнение цветоразностными сигналами сигнала яркости. Полный сигнал цветного телевидения
Раздел 5. Стандарты вещательных систем цветного ТВ.
NTSC, SECAM-3b, PAL
Раздел 6. Цифровое ТВ
Мировые стандарты цифрового ТВ вещания: DVB-T2, ATSC, ISDB. Цифровое представление видеоин-формации. ИКМ. Дискетизация, квантование, кодирование. Обобщенная структурная схема цифровых систем ТВ. Компрессия. Стандарты MPEG.
Раздел 7. Объёмное ТВ, ТВЧ
Системы ТВЧ (HDTV), ultraHDTV. Вектор развития ТВ в ближайшее время.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.03 Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» является:

изучение теоретических и практических основ новейших технологий в области телекоммуникаций. Дисциплина «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки магистров в области телекоммуникационных технологий и систем связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию системного мышления студентов, умению формулировать и решать задачи по работе с новым и новейшим оборудованием, технологиями и протоколами.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем» Б1.В.03 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки магистратуры по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Глобальная информационная инфраструктура и регулирование качества».

Требования к результатам освоения

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

– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– знать современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации сетей связи различных поколений, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-3)
– способность к выявлению тенденций в развитии инфокоммуникационных технологий и методов (ПСК-7)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Термины и определения.
Законодательные и рекомендательные документы отрасли связь.
Раздел 2. Сеть электросвязи как средство реализации инфокоммуникационных услуг.
Сеть электросвязи как система массового обслуживания, обеспечивающая реализацию услуг с заданным качеством
Раздел 3. Составные части сети электросвязи.
Транспортная сеть, сеть реализации логики услуг, сеть абонентского доступа.
Раздел 4. Сети связи общего пользования с коммутацией каналов.
Типы сетей электросвязи с коммутацией каналов.
Раздел 5. Сети связи общего пользования с коммутацией пакетов.
Типы сетей электросвязи с коммутацией пакетов.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.04 Моделирование и оптимизация в системах и сетях электросвязи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование и оптимизация в системах и сетях электросвязи» является:

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Моделирование и оптимизация в системах и сетях электросвязи» Б1.В.04 относится к вариативной части программы магистратуры «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Изучение дисциплины «Моделирование и оптимизация в системах и сетях электросвязи» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных

студентами на предыдущем уровне образования.

Требования к результатам освоения

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

– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– способность разрабатывать имитационные модели сетей связи и протоколов на базе существующих пакетов моделирования (ПСК-19)
– уметь исследовать параметры и свойства сетевого трафика в современных сетях связи (ПСК-20)

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

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.05 Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN» является:

изучение теоретических и практических основ вопросов построения и функционирования и развития сетей NGN и IMS, а также различных услуг на базе данных технологий. Дисциплина «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост NGN» должна обеспечивать расширение профессионального кругозора студентов, а также приобретение навыков работы в условиях постоянного развития и усовершенствования. Она должна способствовать развитию системного мышления студентов, умению формулировать и решать задачи по работе с новым и новейшим оборудованием, технологиями и протоколами.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN» Б1.В.05 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».
Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и

систем».

Требования к результатам освоения

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

– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)
– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– знать современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации сетей связи различных поколений, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-3)
– готовностью разрабатывать и применять прогрессивные методы проектирования и строительства оптических телекоммуникационных сетей (ПСК-9)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Вводная
Традиции проектирования ТфОП, Мобильность, проектирование сетей NGN. Конвергенция.
Раздел 2. Softswitch
Понятие и основные определения. Концепция. Архитектура. Протоколы.
Раздел 3. Подсистема IMS
Softswitch в мобильных сетях. Стандартизация. Функциональные возможности. Архитектура. Протоколы. Технология AMS
Раздел 4. TISPAN NGN
Проект TISPAN. Его задачи и функции. Архитектура.
Раздел 5. Услуги в NGN
Предоставление услуг в NGN, Концепция FMC и Quad play, IPTV
Раздел 6. Технология LTE
Технология LTE и LTE Advanced
Раздел 7. Проектирование QoS
Модель ISO, Задержка, Аспекты QoS, декомпозиция показателей QoS
Раздел 8. Перевод существующей сети под управление IMS -ядра
Подходы к переводу под IMS-ядро и их сравнение, медиатор плана нумерации, процесс прохождения вызова, модернизация АТС, переносимость номеров, реализация функций СОРМ
Раздел 9. Проектирование сервисов NGN и пост-NGN

Снижение стоимости передачи бита информации, услуга «три экрана», унифицирование коммуникаций, услуга определения местоположения
Раздел 10. Проектирование систем управления NGN и пост-NGN
Мониторинг в e-TOM Assuarance
Раздел 11. Технология SDN
Эволюция сетевых технологий, технический учет SDN, NFV

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.01.01 Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации оптических сетей связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации оптических сетей связи» является:

получение знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ и выбор, оптимизированный по определенным критериям, способов построения волоконно-оптических сетей связи (ВОСС) различного уровня иерархии и последующей эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современные технологии проектирования, строительства и эксплуатации оптических сетей связи» Б1.В.ДВ.01.01 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)
– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– готовностью разрабатывать и применять прогрессивные методы проектирования и строительства оптических телекоммуникационных сетей (ПСК-9)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)
– готовностью осуществлять проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию оптических сетей доступа, включая сети, построенные с использованием технологий PON, FTTx, CaTV (ПСК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сравнительная характеристика способов строительства ВОЛС.
Рассматриваются современные технологии строительства ВОЛС, приводится их сравнительная характеристика по различным критериям оценки
Раздел 2. Методы оценки характеристик ВОК для различных вариантов строительства
Рассматриваются методики определения требуемых параметров ВОК при различных вариантах строительства: подземные способы, подводные, воздушные. Маркообразование ВОК. Типы оптических волокон по рекомендациям МСЭ-Т. Расчет длин участков регенерации.
Раздел 3. Система технической эксплуатации линейных сооружений связи. Структура системы.
Теоретические основы построения системы технической эксплуатации ВОЛС
Раздел 4. Понятие одноканальной и многоканальной системы эксплуатации. Методика расчета основных показателей системы эксплуатации, как системы массового обслуживания.
Статистические выражения для оценки свойств системы технической эксплуатации. Основные примеры для расчета и построения системы эксплуатации. Ознакомление с нормативными материалами по системе технической эксплуатации ВОЛС.
Раздел 5. Повреждения ВОЛС. Основные причины. Параметры оценки качества работы линейных трактов.
Воздействие окружающей среды на ВОЛС различного уровня. Отказы линейных трактов кабельных магистралей. Статистика повреждений и анализ основных причин, вызывающих отказы. Показатели надежности линейных трактов. Понятие коэффициента готовности и времени восстановления.
Раздел 6. Проведение РВР. Системы резервирования линейных трактов. Волоконно-оптические кабельные вставки.
Методы проведения ремонтно-восстановительных работ. Пути сокращения времени простоя трактов при возникновении отказов. Системы резервирования линейных трактов. Волоконно-оптические кабельные вставки. Методы контроля параметров кабельных вставок.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.ДВ.01.02 Сети стационарного широкополосного доступа

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети стационарного широкополосного доступа» является:

Освоение современных инфокоммуникационных технологий, топологии и архитектуры сетей стационарного широкополосного доступа (ШПД). Овладение принципами действия, конструкциями и параметрами станционного и абонентского оборудования, а также элементов линейного волоконно-оптического тракта в сетях ШПД. Приобретение навыков в проектировании сетей ШПД, конфигурирования станционного и абонентского оборудования сетей PON, использовании технологического и измерительного оборудования в процессе строительства и эксплуатации PON.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети стационарного широкополосного доступа» Б1.В.ДВ.01.02 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)

– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– готовностью разрабатывать и применять прогрессивные методы проектирования и строительства оптических телекоммуникационных сетей (ПСК-9)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)
– готовностью осуществлять проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию оптических сетей доступа, включая сети, построенные с использованием технологий PON, FTTx, CaTV (ПСК-12)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Современные инфокоммуникационные технологии и оборудование для сетей стационарного ШПД.
Топологии сетей ШПД. Форматы данных, частотные планы, предоставляемые услуги. IP-телефония, IPTV. Аналоговое телевидение. Инфокоммуникационные технологии FTTx, APON, BPON, GPON, EPON. Скорости передачи. Взаимодействие с узлами транспортной или магистральной сети.
Раздел 2. Станционное и абонентское оборудование. Элементы линейного тракта сети ШПД.
Принципы действия, выполняемые функции, структурные схемы и параметры оконечного линейного терминала (OLT) и абонентского терминала (ONT). Нисходящие и восходящие потоки. Оптические волокна и кабели, сплиттеры, фильтры, мультиплексоры. Коммутационное оборудование.
Раздел 3. Протоколы и программное обеспечение для сетей ШПД.
Особенности протоколов различных оптических ШПД. Программное обеспечение и конфигурирование сетей PON. Виртуальные сети. Качество предоставления услуг.
Раздел 4. Измерения и испытания в сетях ШПД.
Измерения в линейном тракте: спектры сигналов, затухания в элементах линейного тракта. Оптические тестеры, рефлектометры, анализаторы спектра и ошибок. Поиск и устранение неисправностей. Контроль трафика и качества связи
Раздел 5. Проектирование сетей ШПД
Технико-экономические обоснования проектов строительства сетей ШПД. Выбор трасс, кабелей, способов прокладки, монтажа, сетевого оборудования. Состав проектной документации. Проектные расчеты. Организация строительных работ.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.В.ДВ.02.01 Оптоинформационные технологии в телекоммуникациях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптоинформационные технологии в телекоммуникациях» является:

изучение физических принципов использования оптических процессов, явлений и взаимодействий для создания приборов и устройств оптической обработки, хранения и воспроизведения информации, а также изучение конкретных реализаций таких приборов и устройств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Оптоинформационные технологии в телекоммуникациях» Б1.В.ДВ.02.01 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи».

Требования к результатам освоения

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

– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Математические основы анализа и синтеза оптических систем обработки информации.
Распространение и дифракция света. Оптический сигнал. Линза, как элемент осуществляющий преобразование Фурье. Свойства двумерного преобразования Фурье. Дискретизация оптического сигнала. Линейные пространственно-инвариантные системы.
Раздел 2. Основные типы схем оптической обработки информации
Оптическое Фурье-преобразование и оптический корреляционный анализ. Оптические преобразования Гильберта и Лапласа. Системы обработки одномерных и двумерных сигналов. Многоканальные системы. Устройства обработки сигналов с пространственным и временным интегрированием.
Раздел 3. Оптические системы записи и хранения информации
Оптические регистрирующие среды. Методы регистрации, записи и хранения оптической и цифровой информации. Пространственные одно-двух- и трёхкоординатные фотоприёмники.
Раздел 4. Голографические оптико-информационные системы
Принципы голографической записи волновых полей. Типы голограмм. Применение голографической записи в оптико-информационных системах.
Раздел 5. Схемотехнические элементы оптико-информационных систем
Лазеры. Пространственная и временная когерентность излучения. Методы модуляции параметров оптических полей. Оптические модуляторы и особенности их при-менения в оптико-информационных системах.
Раздел 6. Применение когерентных оптических устройств для распознавания образов.
Согласованная фильтрация в оптических системах. Корреляционный метод распознавания. Типы пространственных фильтров. Оптический метод распознавания образов по их фурье-спектрам. Гибридные оптико-цифровые системы. Распознавание, инвариантное к масштабу и повороту.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.02.02 Оптоэлектронные технологии (фотоника в телекоммуникациях)

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Оптоэлектронные технологии (фотоника в телекоммуникациях)» является:

изучение принципов действия, конструкций и параметров приборов и устройств оптоэлектроники и фотоники, используемых в телекоммуникациях.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Оптоэлектронные технологии (фотоника в телекоммуникациях)» Б1.В.ДВ.02.02 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи»; «Схемотехника оптоэлектронных активных и пассивных компонентов ВОСП».

Требования к результатам освоения

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

– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в дисциплину. Особенности построения современных и перспективных оптических систем связи.
Передача оптических сигналов по направляющим системам связи. Информационные технологии, используемые в оптических системах связи. Волоконно-оптические системы связи. Открытые оптические системы связи. Элементы оптических систем связи: передающие и приемные устройства, оптический кабель, соединительные муфты,

оконечные пункты, регенераторы, оптические усилители. Особенности построения волоконно-оптических систем связи со спектральным уплотнением.
Раздел 2. Источники излучения для оптических систем связи
Требования к передающим устройствам. Структурная схема передающего устройства. Источники излучения. Светоизлучающие диоды, их параметры и конструкции. Спонтанная люминесценция. Лазерные диоды, их параметры и конструкции. Вынужденная люминесценция.
Раздел 3. Модуляция оптического излучения
Виды модуляции оптического излучения. Модуляция по интенсивности. Фазовая модуляция. Форматы модуляции. Внутренняя и внешняя модуляция. Акустооптический модулятор. Электрооптический модулятор. Электроабсорбционный модулятор.
Раздел 4. Фотоприемники для оптических систем связи
Фотодиоды. Параметры и конструкции фотодиодов. P-i-n фотодиод. Лавинный фотодиод. Схемы включения фотодиодов.
Раздел 5. Фотоприемные устройства
Принципы приема оптических сигналов. Энергетический и когерентный прием. Источники шума в фотоприемных устройствах. Параметры фотоприемных устройств.
Раздел 6. Пассивные компоненты оптических систем связи
Особенности и параметры пассивных компонентов. Разъемные и неразъемные соединения оптических волокон. Вносимые и возвратные потери в соединениях. Конструкции и параметры разъемных соединителей. Механические соединители. Оптические разветвители. Оптические интерференционные фильтры. Устройства WDM. Оптические изоляторы. Оптические аттенюаторы.
Раздел 7. Активные компоненты оптических систем связи
Активные оптические компоненты. Принципы действия, параметры и конструкции оптических усилителей. Оптические конвертеры. Оптические коммутаторы.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.03.01 Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи» является:
изучение материалов и элементной базы фотоники и оптических устройств связи, ознакомление с материалами, конструкциями и параметрами планарных волноводов, пассивных и активных интегрально-оптических компонент, волоконных световодов, полупроводниковых лазеров и фотоприёмников.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи» Б1.В.ДВ.03.01 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Когерентные системы связи»; «Методы и приборы для оптических измерений в инфокоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Начальные све-дения об оптических материалах. Классификация
Введение в оптическое материаловедение. Оптические мате-риалы. Их роль в современных оптических и волоконно-оптических технологиях, науке и технике. Характеристики и классификация оптических материалов.
Раздел 2. Физические свойства и основы производства оптических материалов.
Аморфные и кристаллические материалы, их физические и оптические свойства. Поликристаллы и монокристаллы. Плавленый кварц и многокомпонентные стёкла. Технологии варки оптических стёкол. Методы роста оптических монокристаллов.
Раздел 3. Типы и технологии оптических волокон.
Типы оптических волоконных световодов. Технологии производства оптических волоконных световодов.
Раздел 4. Конструкции и производство планарных диэлектрических волноводов.
Виды и конструкции планарных диэлектрических волноводов, их особенности. Технологии изготовления планарных диэлектрических волноводов.
Раздел 5. Интегрально-оптические пассивные компоненты
Интегрально-оптические волноводные ответвители. Интегрально-оптические линзы, мультиплексоры, демультиплек-соры, циркуляторы. Конструкции и параметры.

Применение
Раздел 6. Активные волноводно-оптические компоненты
Интегрально-оптические модуляторы, переключатели, спектроанализаторы. Конструкции, материалы и параметры. При-менение.
Раздел 7. Полупроводниковые интегрально-оптические компоненты
Полупроводниковые лазеры и интегрально-оптические фотоприёмники. Конструкции, материалы и параметры. Производство. Применение.
Раздел 8. Интегральные оптические схемы и технологии их производства.
Брэгговские планарные волноводные структуры и устройства на их основе. Квантовые ямы, квантовые решётки, квантовые точки и их использование в интегральной оптике.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.03.02 Схемотехника оптоэлектронных активных и пассивных компонентов ВОСП

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Схемотехника оптоэлектронных активных и пассивных компонентов ВОСП» является:

приобретенные студентами знания и навыков необходимых для исследования, разработки, эксплуатации, внедрения активные и пассивные компоненты в современных волоконно-оптических системах передачи. Развитие творческих способностей студентов, умение формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умение творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Схемотехника оптоэлектронных активных и пассивных компонентов ВОСП» Б1.В.ДВ.03.02 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Материалы и элементная база фотоники и оптических устройств связи».

Требования к результатам освоения

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

– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Конструкции полупроводниковых излучателей.Основы теории квантовых приборов.
Физические принципы генерации оптического излучения.Энергетические уровни квантовых систем. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия населённостей.Основы теории лазерной генерации. Полупроводниковый лазер на гомопереходе. Лазер на двойной гетероструктуре.Параметры полупроводниковых лазеров.Методы управления энергетическими , пространственными и спектральными характеристиками полупроводниковых излучателей.РОС-лазеры.РБО-лазеры.С3-лазеры.Лазеры с внешним резонатором. Методы сужения спектра полупроводниковых излучателей.Стабилизация и автоподстройка частоты излучения полупроводниковых лазеров.Схемотехника питания и модуляции полупроводниковых лазеров.
Раздел 2. Схемотехника полупроводниковых излучателей. Основы теории квантовых фотоприёмных устройств.
Физические принципы работы полупроводниковых оптоэлектронных устройств. Зонные диаграммы полупроводников ,закономерности поглощения оптического излучения в полупроводниках.Методы управления оптическими свойствами полупроводников
Раздел 3. Конструкции полупроводниковых фотоприёмников.Схемотехника фотоприёмников.
PN – фотодиод. Вольт-амперные характеристики , режимы работы , параметры. PIN – фотодиод.Конструкции,вольт-амперные характеристики , режимы работы , параметры. Лавинный фотодиод.Конструкции,вольт-амперные характеристики , режимы работы , параметры. Полупроводниковые счётчики фотонов. Конструкции,характеристики , режимы работы , параметры. Основные схемы преобразователей фототок – напряжение.Источники шумов в фотоприёмных устройствах.Отношение сигнал-шум фотоприёмника.Чувствительность фотоприёмника.Формула Персоника .
Раздел 4. Основы теории оптических квантовых усилителей. Основные конструкции оптических квантовых усилителей.
Физические принципы работы оптических квантовых усилителей.Инверсия населенностей и способы её получения в различных активных средах.Насыщение усиления .Параметры и характеристики оптических квантовых усилителей. Резонаторные усилители Фабри-

Перо.Усилители бегущей волны.Методы создания режима бегущей волны в оптических квантовых усилителях.Полупроводниковые оптические квантовые усилители.Волоконные оптические квантовые усилители на основе волокон , легированных ионами редкоземельных элементов.Волоконные оптические квантовые усилители на основе вынужденного комбинационного рассеяния Рамана.

Раздел 5. Схемотехника оптических квантовых усилителей.

Типовые схемы применения оптических квантовых усилителей в ВОСП.Бустер , линейный усилитель-регенератор,предварительный усилитель фотоприёмника.Способы увеличения ширины полосы усиления ОКУ.Каскадирование оптических усилителей.Оптические схемы волоконных оптических усилителей.

Раздел 6. Активные компоненты ВОСП- оптические модуляторы. Теоретические основы методов модуляции параметров оптического излучения.

Физические эффекты , используемые для модуляции параметров оптического излучения.Электрооптический эффект.Упруго-оптический эффект.Эффект Франца-Келдыша. Магнитооптический эффект Фарадея. Модуляция амплитуды.Модуляция интенсивности.Модуляция частоты.Модуляция фазы. Модуляция поляризации. Основные параметры оптических модуляторов. Особенности работы высокоскоростных оптических модуляторов.

Раздел 7. Активные компоненты ВОСП- оптические модуляторы. Практические конструкции оптических модуляторов для высокоскоростных ВОСП..

Электрооптические модуляторы и их разновидности. Объёмные модуляторы продольного и поперечного типа. Интегрально-оптические модуляторы .Модуляторы на связанных волноводах.Модуляторы на основе интерферометра Маха- Цендера. Электроабсорбционные модуляторы. Интегрально-оптические модуляторы бегущей волны.

Раздел 8. Пассивные компоненты ВОСП.

Оптические изоляторы. Оптические мультиплексоры и демультиплексоры.Решеточные демультиплексоры.Интерференционные демультиплексоры.AWG демультиплексоры. Контроллеры поляризации. Специальные оптические волоконные световоды. Волокна с сохранением поляризации. Фотонные кристаллы.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.ДВ.04.01 Методы и приборы для оптических измерений в инфокоммуникациях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы и приборы для оптических измерений в инфокоммуникациях» является:

приобретение практических навыков в планировании, проведении и обработке результатов измерений и оформлении отчетов и протоколов измерений

и испытаний.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы и приборы для оптических измерений в инфокоммуникациях» Б1.В.ДВ.04.01 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Метрологическое обеспечение оптических измерений»; «Оптоинформационные технологии в телекоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в проходящем свете.
Классификация измерений. Основные параметры ОВ. Измерение затухания и коэффициента затухания в линейном тракте. Измерители мощности, измерительные источники излучения, оптические тестеры, устройства для служебной связи. Измерение межмодовой, хроматической и поляризационно-модовой дисперсии. Определение коэффициента ошибок. Измерение параметров приемных устройств, трансиверов и транспондеров. Измерения параметров пассивных компонентов линейного тракта: вносимых потерь, переходных затуханий
Раздел 2. Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических

трактов в рассеянном свете.
Основы метода обратного рассеяния. Рэлеевское рассеяние и френелевские отражения. Схема и принцип действия оптического рефлектометра. Параметры рефлектометров. Методика измерений коэффициента затухания, общих вносимых потерь, вносимых и возвратных потерь в локальных неоднородностях. Поиск повреждений и неоднородностей. Определение расстояний до них. Когерентные и бриллюэновские рефлектометры.
Раздел 3. Поляризационные измерения
Описание поляризованного света и процессов прохождения поляризованного света через оптические компоненты: фазовые пластинки, поляризаторы, гираторы и др. Расчетные методы Джонса, Мюллера и сферы Пуанкаре. Приборы для анализа состояния поляризованного света: поляриметры и эллипсометры. Описание работы оптических элементов когерентных систем волоконно-оптической связи: направленных ответвителей, модуляторов, демодуляторов и др.
Раздел 4. Спектральные измерения
Принцип действия, схемы, конструкции и параметры спектрометров и анализаторов спектра. Измерение спектральных характеристик источников излучения.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.04.02 Метрологическое обеспечение оптических измерений

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрологическое обеспечение оптических измерений» является:
· изучение методов и приборов для контроля и измерений параметров оптических волокон, компонентов, устройств и систем; · приобретение практических навыков в работе с приборами для контроля и измерений; приобретение практических навыков в планировании, проведении и обработке результатов измерений и оформлении отчетов и протоколов измерений и испытаний

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Метрологическое обеспечение оптических измерений» Б1.В.ДВ.04.02 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины,

определяется изучением таких дисциплин, как: «Метрологическое обеспечение и подтверждение соответствия систем инфокоммуникаций».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в проходящем свете.
Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в проходящем свете.
Раздел 2. Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в отраженном свете.
Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в отраженном свете.
Раздел 3. Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в рассеянном свете.
Измерения параметров оптических волокон (ОВ) и линейных оптических трактов в рассеянном свете.
Раздел 4. Поляризационные измерения
Поляризационные измерения
Раздел 5. Спектральные измерения
Спектральные измерения

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.05.01 Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии» является:

изучение современного состояния и перспектив развития оптических волокон (ОВ), пассивных и активных компонентов для создания волоконно-оптических систем связи (ВОСС) следующих поколений

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Перспективные оптические инфокоммуникационные технологии» Б1.В.ДВ.05.01 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Архитектура и принципы проектирования конвергентных сетей и систем»; «Оптоинформационные технологии в телекоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)

Содержание дисциплины

Раздел 1. История развития оптической связи. Оптические волокна.
История развития оптической связи. Основные этапы развития. Классификация, конструкции и параметры современных ОВ для телекоммуникаций. Основные направления исследований в области создания новых конструкций и технологий изготовления кварцевых ОВ, поиск новых материалов с целью уменьшения коэффициента затухания, хроматической и поляризационно-модовой дисперсии, чувствительности к изгибам, большим уровням мощности и т.д. Специальные ОВ: маломодовые, микроструктурированные, многоядерные и другие. Новые области использования ОВ (сенсоры, устройства задержки, элементы интегральной оптики и т.п.). Направления дальнейшего развития.
Раздел 2. Источники и приемники излучения.
Принцип действия источников и приемников излучения. Классификация, принцип действия, конструкции и параметры современных передающих и приемных устройств. Интегральные одномодовые источники с перестраиваемой частотой, со встроенными модуляторами, оптическими усилителями. Фотоприемные устройства с одним типом носителей. Трансиверы, транспондеры. Направления дальнейшего развития.
Раздел 3. Пассивные оптические компоненты.
Классификация, принцип действия, конструкции, функции, параметры современных пассивных оптических компонентов: разъемных и неразъемных соединителей, аттенюаторов, разветвителей, направленных ответвителей, интерференционных фильтров, решеток Брегга, циркуляторов, изоляторов, мультиплексоров и демультиплексоров WDM, коммутаторов и других. История развития и основные тенденции развития.
Раздел 4. Активные оптические компоненты.
Классификация, принципы действия, конструкции, параметры современных оптических усилителей и преобразователей частоты. Усилители на основе оптических волокон, легированных редкоземельными элементами. Усилители рамана и полупроводниковые. Направления дальнейшего развития.
Раздел 5. Энергетический и когерентный прием.
Энергетический прием. Сравнительный анализ фотоприемных устройств использующих p-i-n и лавинные фотодиоды. Предельные возможности. История и современное состояние когерентной оптической связи. Трудности, возникающие при ее внедрении. Основные элементы передающих и приемных устройств, их математическое описание и моделирование. Опережающая коррекция ошибок. Оптическая обработка когерентных сигналов с различными видами модуляции и кодирования, преобразование их в электрический сигнал. Аналого-цифровое преобразование и цифровая обработка электрических сигналов. Направления дальнейшего развития.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.05.02 Когерентные системы связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Когерентные системы связи» является: приобретение студентами, изучающими инфокоммуникационные технологии, теоретических знаний и практических навыков в области наиболее скоростных оптических систем связи.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Когерентные системы связи» Б1.В.ДВ.05.02 является одной из дисциплин цикла учебного плана подготовки магистров по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Проблемы проектирования инфокоммуникационных систем и сетей NGN и пост-NGN».

Требования к результатам освоения

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

– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Современные инфокоммуникационные технологии и оборудование высокоскоростных волоконно-оптических сетей связи (ВОСС).
Протоколы, топологии, форматы данных, виды мультиплексирования, форматы используемой модуляции и кодирования для инфокоммуникационных технологий PDH, SDH, Ethernet, OTN. Принципы построения, схемы, конструкции и параметры сетевого

оборудования. Особенности технологий PDH, SDH, Ethernet, OTN.
Раздел 2. Структура и элементная база ВОСС.
Передающие и приемные устройства, модуляторы, кодеры, регенераторы, мультиплексоры DWDM, кроссовое оборудование, кросс-коммутаторы, оптические усилители. Принципы действия, конструкции и параметры. Состав оборудования, сетевые топологии. Управление сетью.
Раздел 3. Процессы передачи, приема и обработки оптических сигналов в высокоскоростных ВОСС.
Формирование оптических сигналов для ВОСС. Описание процессов передачи сигналов по оптическим волокнам с учетом линейных и нелинейных явлений. Особенности энергетического и когерентного приема оптических сигналов. Обработка оптических и электрических сигналов в ВОСС. Качество связи.
Раздел 4. Проекты строительства и реконструкции высокоскоростных ВОСС.
Технико-экономические обоснования проектов строительства и реконструкции. Выбор трасс, кабелей, способов прокладки, сетевого оборудования. Состав проектной документации. Проектные расчеты. Организация строительных работ.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

3. Аннотации программ практик

учебной Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

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

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;

- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

Место практики в структуре ОП

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» Б2.В.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)

Содержание практики

Раздел 1. Подготовительный этап
Определение цели, места и порядка прохождения практики. Ознакомление с темами научных исследований, предлагаемых на кафедре Фотоники и лини связи. Формирование индивидуального задания на практику. Определение перечня и последовательности работ для реализации индивидуального задания.
Раздел 2. Теоретическая часть
Изучение рекомендованной литературы. Поиск дополнительных источников информации по теме индивидуального задания. Систематизация и анализ собранной информации по теме индивидуального задания.
Раздел 3. Практическая часть

Ознакомление со структурой и техническим оснащением учебно-исследовательских лабораторий кафедры Фотоники и линий связи. Изучение нормативно-технической документации и/или учебно-методических материалов. Получение навыков работы с технологическим и измерительным оборудованием. Выполнение индивидуального задания.
Раздел 4. Заключительный этап
Подведение итогов практики и составление отчета о прохождении практики. Подготовка к зачету.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)

Цели проведения практики

Целью проведения практики «практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая 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.

Целями педагогической практики также являются: изучение основ педагогической и учебно-методической работы , овладение педагогическими навыками проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам профиля соответствующего направлению обучения.

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;

Задачами педагогической практики также являются: 1) Формирование у магистрантов представления о содержании и планировании учебного процесса; 2) Ознакомление с нормативными и другими документами, регламентирующими

организацию учебного процесса в вузе; 3) изучение методик преподавания и педагогического опыта преподавателей кафедры; 4) Получение опыта профессионально-педагогической деятельности; 5) Приобретение навыков использования современных технологий в процессе профессионального обучения; 6) Развитие коммуникативных навыков; 7) Получение навыков дидактического преобразования результатов современных научных исследований с целью их использования в учебном процессе.

Место практики в структуре ОП

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)» Б2.В.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Научно-исследовательская практика»; «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)
– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)

Содержание практики

Раздел 1. Подготовительный этап
Производственный инструктаж по технике безопасности в учебных помещениях. Ознакомление со структурой объекта практики (вуза, факультета,кафедры). Формирование индивидуального задания. Составление плана практики.
Раздел 2. Теоретическая работа
Ознакомление с образовательными стандартами, учебными планами и программами дисциплин. Работа со специальной научно-методической и учебно-методической литературой. Посещение и анализ лекционных, практических и лабораторных занятий. Подведение итогов теоретической работы. Составление плана практической работы.
Раздел 3. Практическая работа
Разработка и апробация учебно-методических материалов по учебной дисциплине или теме в соответствии с индивидуальным заданием. Подготовка и проведение лекционных, практических или лабораторных занятий.
Раздел 4. Заключительный этап
Подведение итогов практики. Подготовка отчета.
Раздел 5. Зачет
Подготовка и сдача зачета по практике.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.02(Н) Научно-исследовательская работа

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» 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;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

Место практики в структуре ОП

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)

– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)

Содержание практики

Раздел 1. Подготовительный этап
Выбор направления диссертационного исследования. Предварительная формулировка целей и задач диссертационного исследования. Составление календарного плана диссертационного исследования.
Раздел 2. Аналитический этап
Поиск и изучение отечественной и зарубежной литературы и других источников по тематике диссертационного исследования. Обобщение и анализ найденной информации. диссертационного исследования. Разработка аналитического отчета о степени

изученности выбранного направления диссертационного исследования. Определение актуальности и научной новизны диссертационной работы. Уточнение целей и задач диссертационного исследования. Определение структуры диссертационной работы. Подготовка к зачету.

Раздел 3. Исследовательский этап

Изучение методов проведения исследований и экспериментальной работы. Ознакомление с оборудованием, необходимым для проведения исследований по тематике диссертационной работы. Изучение программных пакетов необходимых для проведения расчетов по тематике диссертационной работы, обработки результатов исследования. Выбор, разработка и исследование математических моделей исследуемых процессов и объектов. Планирование и проведение экспериментальных исследований. Сопоставление полученных результатов теоретического и экспериментального исследований. Уточнение математических моделей. Сравнение результатов собственных исследований с результатами, приведенными в литературе. Подготовка отчета о проведенных исследованиях и их результатах.

Раздел 4. Завершающий этап

Систематизация результатов проведенных исследований. Апробация результатов на научно-технических конференциях. Подготовка публикации. Подведение итогов научно-исследовательской работы. Подготовка к зачету.

Общая трудоемкость дисциплины

864 час(ов), 24 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.03(П) Научно-исследовательская практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Научно-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;

Задачами практики также являются: разработка планов и программ проведения научных исследований и технических разработок; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.

Место практики в структуре ОП

«Научно-исследовательская практика» Б2.В.02.03(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Научно-исследовательская практика» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)

– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)
– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)

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

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.В.02.04(Пд) Преддипломная практика

Цели проведения практики

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

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

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).

Задачами преддипломной практики также являются: разработка планов проведения научных исследований и технических разработок; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования; выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

Место практики в структуре ОП

«Преддипломная практика» Б2.В.02.04(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной

частью образовательной программы по направлению «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов (ОПК-6)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)

– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)
– готовностью разрабатывать и применять прогрессивные методы проектирования и строительства оптических телекоммуникационных сетей (ПСК-9)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)
– готовностью осуществлять проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию оптических сетей доступа, включая сети, построенные с использованием технологий PON, FTTx, CaTV (ПСК-12)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)

Содержание практики

Раздел 1. Формирование индивидуального задания и планирование этапов прохождения преддипломной практики
Выдача индивидуальных технических заданий в соответствии с темами выпускных квалификационных работ. Ознакомление студентов с целями и задачами преддипломной практики. Анализ индивидуальных технических заданий. Составление индивидуального плана работы.
Раздел 2. Аналитическая работа с научно-технической литературой
Осуществление библиографического поиска по теме выпускной квалификационной работы. Анализ текущего состояния области исследования. Ознакомление с содержанием и оформлением выпускных квалификационных работ, имеющихся в кабинете дипломного проектирования и выполненных на схожую тематику.
Раздел 3. Выполнение индивидуального задания
Планирование и проведение теоретических и/или экспериментальных исследований, анализ и систематизация полученных результатов, определение уровня полученных результатов относительно отечественных и зарубежных разработок, составление

практических рекомендаций по использованию полученных результатов. Подготовка материалов для выпускной квалификационной работы.
Раздел 4. Подготовка отчетной документации
Оформление отчета по преддипломной практике. Подготовка к зачету.

Общая трудоемкость дисциплины

432 час(ов), 12 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) «11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи», ориентированной на на следующие виды деятельности:
- проектно-конструкторская
- научно-исследовательская.

Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими

профессиональными компетенциями (ПК):
В соответствии с ФГОС:

– способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
– готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)
– готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
– способностью свободно пользоваться русским и мировым иностранным языками как средством делового общения (ОК-4)
– готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5)
– готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
– готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2)
– способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3)
– способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4)
– готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5)
– готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах, готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов (ОПК-6)
– способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1)
– готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2)
– способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3)
– способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5)
– способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6)
– готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7)
– готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8)

– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования, способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9)
– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений, интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке, готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10)
– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик, способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации, готовностью осуществлять кураторство научной работы обучающихся (ПК-11)
– способностью использовать специализированные знания для освоения профильных дисциплин (ПСК-1)
– знать современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем, основные методы анализа, синтеза и принципы эксплуатации сетей связи различных поколений, особенности реализации услуг, используемые системы сигнализации и протоколы (ПСК-3)
– способность к расширению сферы эффективного применения инфокоммуникационных технологий во всех областях деятельности в условиях информационного общества (ПСК-6)
– способность к выявлению тенденций в развитии инфокоммуникационных технологий и методов (ПСК-7)
– способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику для разработки компонентов и устройств оптической связи, включая интегрально-оптические и фотонно-кристаллические (ПСК-8)
– готовностью разрабатывать и применять прогрессивные методы проектирования и строительства оптических телекоммуникационных сетей (ПСК-9)
– способностью спланировать и организовать эффективную эксплуатацию линейных сооружений оптической связи, включая мониторинг их состояния, профилактические и аварийные измерения, ремонтно-восстановительные работы (ПСК-10)
– готовностью осуществлять проектирование, монтаж и ввод в эксплуатацию оптических сетей доступа, включая сети, построенные с использованием технологий PON, FTTx, CaTV (ПСК-12)
– способностью к разработке математических моделей процессов, компонентов и устройств оптической связи и оптических измерительных систем, в том числе сверхвысокоскоростных систем связи с новыми форматами модуляции и кодирования, с когерентным приемом (ПСК-13)
– способностью разрабатывать и применять оптические методы обработки, хранения и отображения информации (ПСК-14)
– способность разрабатывать имитационные модели сетей связи и протоколов на базе существующих пакетов моделирования (ПСК-19)
– уметь исследовать параметры и свойства сетевого трафика в современных сетях связи (ПСК-20)

Содержание

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ