

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ИКСС

Д.В. Окунева

СБОРНИК АННОТАЦИЙ

рабочих программ дисциплин

образовательной программы высшего образования

Направление подготовки «09.04.04 Программная инженерия»,

направленность профиль образовательной программы

«Программное обеспечение киберфизических систем»

Санкт-Петербург

1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

Б1.О.01 Методология научного познания

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методология научного познания» 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 «Методология научного познания» Б1.О.01 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Изучение дисциплины «Методология научного познания» 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:

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и основные проблемы философии науки

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 (логикометодологические), этические.

Раздел 2. Логика и методология науки

Анализ, синтез, индукция, дедукция. Исторические типы научной рациональности. Понятие концептуальной трансдукции. Теоретический и эмпирический уровни знания. Теория, фундаментальные законы, модели и моделирование, эмпирические законы, опыт (наблюдение, эксперимент), факт, гипотеза. Эволюционизм и историзм в методологии науки.

Раздел 3. Становление философии науки

О. Конт и понятие «позитивной философии». Индукция как метод научного познания согласно Дж. Ст. Миллю. 1й и 2й позитивизм. Эмпириокритицизм и понятие «чистого опыта». Аналитическая философия как направление и как метод. Логический анализ языка и языковые игры. Неопозитивизм «Венского кружка» и «Львовско-Варшавской школы». Философия науки постпозитивизма. Принцип верификации и принцип фальсификации. Понятие «научно-исследовательских программ» согласно И. Лакатосу. Понятие «научной парадигмы» согласно Т. Куну. «Анархизм» П. Фейерабенда.

Раздел 4. 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, прагматологическое, эвдемонистическое, креационистское, теологическое, гуманитарносоциологическое, 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.О.02 Основы коммерциализации технологических достижений

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы коммерциализации технологических достижений» является:

освоение студентами методов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности посредством вовлечения в хозяйственный оборот в различных сегментах национального и глобального рынков.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы коммерциализации технологических достижений» Б1.О.02 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Основы коммерциализации технологических достижений» 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:

- Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов (ОПК-8)
 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
 - Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы и формы организации науднотехнической деятельности, ее результаты, основные стадии жизненного цикла товара и технологии, коммерциализация РИД

Основные принципы и формы организации научно-технической деятельности, ее результаты, раскрывается содержание понятий технология и трансфер технологии, основные стадии жизненного цикла товара и технологии

Раздел 2. Методы оценки коммерческого потенциала технологий, ее полезности и потенциальной стоимости

Содержание основных методов оценки коммерческого потенциала технологий, ее полезности и потенциальной стоимости

Раздел 3. Содержание этапов коммерциализации результатов НИОКР, модели коммерциализации результатов НИОКР

Содержание этапов коммерциализации результатов НИОКР, модели коммерциализации результатов НИОКР

Раздел 4. Охрана объектов интеллектуальной собственности и прав на их использование
Рассматриваются вопросы, связанные с охраной объектов интеллектуальной собственности и прав на их использование в процессе коммерциализации результатов НИОКР

Раздел 5. Разработка бизнесплана по коммерциализации результатов НИОКР. План маркетинга.

Рассматриваются вопросы, связанные с теоретическими и методологическими аспектами составления бизнес-плана коммерциализации результатов НИОКР

Раздел 6. Разработка производственного плана

Основные технологические операции производственного процесса; производственная программа для реализации плана продаж

Раздел 7. Разработка организационного плана

Формирование команды проекта, распределение функций в команде, закрепление ответственности. Эффективное руководство разработкой и реализацией бизнес-плана

Раздел 8. Разработка финансового плана. Оценка рисков. Разработка мероприятий по минимизации рисков

Разработка финансового плана. Оценка рисков. Разработка мероприятий по минимизации рисков.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.03 Иностранный язык для научно-исследовательской работы

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык для научно-исследовательской работы» является:

совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык для научно-исследовательской работы» Б1.О.03 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Иностранный язык для научно-исследовательской работы» 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:

- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Постдипломное образование

Высшее образование и ученые степени / Самопрезентация в новой команде, CV/ Резюме, интервью, устное собеседование.

Раздел 2. Основы научноисследовательской работы

Образование и наука: комплекс дескрипторов для магистрантов/ soft and hard skills.

Основы научной коммуникации и исследовательской работы: типы, научные подходы, этапы и методы НИР. Процедура прохождения конкурса на программу по международному обмену, стажировку, получение гранта/стипендиальной программы (мотивационное письмо, сопроводительное письмо (CL))./

Раздел 3. Основы академического чтения и письма

Языковые и межкультурные особенности научной коммуникации. Общая характеристика научного стиля речи на примере научного текста. Аналитический обзор научной статьи, аннотации к выпускной квалификационной работе. Визуальные опоры в письменных академических текстах.

Раздел 4. Основы академического и профессионального взаимодействия.

Этика научной коммуникации на иностранном языке. Научная конференция: цель и причины организации и участия в научных мероприятиях. Требования к представлению тезисов на конференцию. Лексикосинтаксические клише, используемые в научной дискуссии.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.04 Сети связи для цифровой экономики

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сети связи для цифровой экономики» является:

изучение новых концепций развития сетей связи, включая Интернет вещей и Тактильный Интернет, и реализации этих концепций в интересах создания эффективной цифровой экономики. Дисциплина «Сети связи для цифровой экономики» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области принципиально новых сетей связи, обеспечивающих эффективное функционирование цифровой экономики Российской Федерации в

целом, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сети связи для цифровой экономики» Б1.О.04 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Технологии виртуализации сетевых функций».

Требования к результатам освоения

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

- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Концепции развития сетей связи. Текущее состояние развития сетей. Прогнозы развития сетей связи.

На основе анализа текущего состояния развития сетей связи, в том числе количественных оценок клиентской базы Всемирной сети связи, а также прогнозов ведущих специалистов и ученых отрасли формируется концепция развития сети, получившая название Интернета вещей. Рассматриваются и иные составляющие сети Интернета будущего: Интернет людей. Интернет энергии и т.д. Доказывается невозможность использования для реализации концепции Интернета вещей только существующих пакетных сетей связи общего пользования, известных также как сети NGN. Вводится понятие самоорганизующихся сетей.

Раздел 2. Самоорганизующиеся сети. Примеры самоорганизующихся сетей, услуги и приложения таких сетей

Дается определение самоорганизующихся сетей. Вводятся понятия целевых (Ad Hoc) и ячеистых (Mesh) сетей. В качестве примеров самоорганизующихся сетей анализируются Всепроницающие сенсорные сети (Ubiquitous Sensor Networks), сети автомобильного транспорта (Vehicular Ad Hoc Network), медицинские нательные сети (Medicine Body Area Network), наносенсорные сети. В рамках рассмотрения проблем реализации VANET на примере рекомендаций и стандартов ETSI рассматривается архитектура и компоненты Интеллектуальной Транспортной Системы. Анализируются направления развития

медицинских сетей и приводятся сведения о системе е-здоровья.

Раздел 3. Тактильный Интернет, сети связи с ультра малыми задержками, сети связи 2030, децентрализация сетей связи и сокращения цифрового разрыва, искусственный интеллект в сетях связи

Анализируется концепция Тактильного Интернета, требующая для предоставления услуг круговой задержки в 1мс. Исследуются возможные ограничения по построению сетей связи в условиях ультра малых задержек, связанные с фундаментальными ограничениями по скорости передачи света. Анализируются приложения сетей связи с ультра малыми задержками, такие как дополненная реальность и беспилотные автомобили, и их требования к построению сетей связи. Изучаются структуры сетей связи с ультра малыми задержками при предоставлении одной и нескольких услуг. Приводятся решения по построению сетей связи с ультра малыми задержками для регионов Российской Федерации. Рассматриваются вопросы децентрализации сетей связи и сокращений цифрового разрыва между территориями Российской Федерации. Изучаются особенности применения технологий искусственного интеллекта в сетях связи

Раздел 4. Наносети

Дается определение наносетей как самоорганизующихся сетей наноуровня. Рассматривается классификация наносетей. Анализируются направления работ в области молекулярных наносетей. Формулируются задачи совместимости сетей нано-, микро- и макро- миров.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.05 Технологии виртуализации сетевых функций

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии виртуализации сетевых функций» является:

расширить и углубить знания в области построения сетей SDN, их администрирования и создания сообщений и сценариев.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологии виртуализации сетевых функций» Б1.О.05 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Сети связи для цифровой экономики».

Требования к результатам освоения

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

- Владение методами программной реализации распределенных информационных систем (ПК-2)
 - Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Стандартизация в SDN, Архитектура

Проблемы современных сетей. Тенденции и требования рынка. Понятие, история, стандарты программно-конфигурируемых сетей. Архитектура программноконфигурируемых сетей. Традиционный подход и SDN подход. Эволюция программноконфигурируемых сетей.

Раздел 2. Контроллер и коммутатор SDN. Операционные системы.

Централизованный и распределенный контроль. Коммутация пакетов, меток. Передача и управление в коммутаторе. Структура контроллера и требования к ним. Сравнение производительности контроллеров. Особенности сетевой ОС. Управление сетью. Существующие сетевые ОС. Платформа управления.

Раздел 3. Протокол Open Flow. Троичная ассоциативная память TCAM

Протокол Open Flow. История, сообщения Open Flow. Устройство Open Flow коммутатора. Типы передаваемых блоков в теле сообщений. Обработка пакетов в Open Flow коммутаторе. Инструкции, действия в Open Flow. Взаимодействие в традиционной сети и в Open Flow. Отказоустойчивость Open Flow. Троичная ассоциативная память. Минусы TCAM, использование, задача и методы поиска образцов в пакете.

Раздел 4. Оркестратор и контроллер сравнения и отличия. СОРМ в SDN.

Различия между оркестраторами и контроллерами. Способы и модели их взаимодействия. Исследование технологических возможностей внедрения СОРМ В SDN

Раздел 5. Методы распределения нагрузки в SDN. Системы моделирования

Методы распределения нагрузки в SDN. Подходы к тестированию системы моделирования. Цели, возможности, особенности, варианты использования системы MiniNet.

Раздел 6. OpenStack как платформа для NFV

OpenStack как платформа для NFV, структура, алгоритмы применения.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.06 Программирование устройств и приложений кибер-физических систем

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем» является:

изучение теоретических и практических аспектов программирования устройств и приложений кибер-физических систем - информационно-технологической концепции, подразумевающей интеграцию вычислительных ресурсов в физические сущности любого вида.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем» Б1.О.06 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем» 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:

- Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
 - Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-6)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Цифровая трансформация - драйвер развития современного общества. Термины и определения концепции кибер-физических систем.

Цифровая экономика и цифровая трансформация общества. Промышленные революции. Обзор концепции кибер-физических систем. Тренды развития.

Раздел 2. Концепция Интернета вещей и Тактильного Интернета. Обзор эко-системы интернета вещей.

Базовые принципы и архитектура Интернета вещей, его вариации. История и возможное будущее Интернета вещей, планы и прогнозы внедрения. Классификация технологий и стандартов передачи данных в Интернете вещей. ZigBee, 6LoWPAN, Bluetooth Low Energy

и др.

Раздел 3. Цифровые модели и двойники. Промышленный интернет вещей

Определение цифрового двойника. “Цифровые клоны” устройств и аппаратных комплексов. Отличая концепции промышленного интернета вещей. Централизованное управление производством. Конвертация данных в гетерогенных семантических шлюзах.

Раздел 4. Программная инженерия кибер-физических систем

Языки программирования для кибер-физических систем. Особенности разработки устройств, шлюзов, облачных платформ и интерфейсов кибер-физических систем.

Раздел 5. Сбор и анализ данных от устройств кибер-физических систем. Аппаратное программное обеспечение устройств.

Модели облачных вычислений. Частное, общедоступное, гибридное и общественное облако. Облачные и кластерные вычисления. Достоинства и недостатки облачных вычислений. Миграция, фазы миграции в облако.

Раздел 6. Тестирование устройств и приложений кибер-физических систем

Требования к устройствам и приложениям кибер-физических систем. Методология тестирования устройств и приложений кибер-физических систем. Автоматизация процессов тестирования.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.О.07 Сетевая безопасность

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сетевая безопасность» является: изучение основных принципов обеспечения информационной безопасности сети

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сетевая безопасность» Б1.О.07 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

– Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Угрозы сетевой безопасности в современном мире

Угрозы сети, уязвимости, виды угроз.

Раздел 2. Защита сетевых устройств

Управление и мониторинг устройств, Распределение доступа по привилегиям, защита плоскости управления

Раздел 3. Авторизация, аутентификация и учет доступа (AAA).

Протокол AAA, локальная аутентификация, серверная аутентификация (протоколы RADIUS, DIAMETER)

Раздел 4. Внедрение системы защиты от вторжений (IPS)

Технологии IPS, сигнатуры, внедрение IPS

Раздел 5. Криптографические системы. Внедрение виртуальных частных сетей (VPN).

Основные алгоритмы криптографии применительно к локальным вычислительным сетям. Протокол IPSEC, виртуальные частные сети.

Раздел 6. Управление безопасной сетью. ASA устройства безопасности.

Фаерволы Cisco ASA, конфигурирование, доступ, поиск неисправностей. Управление сетевой безопасностью. Разработка концепции безопасности сети.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.О.08 Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях» является:

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях» Б1.О.09

относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Сети связи для цифровой экономики».

Требования к результатам освоения

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

- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
- Владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений (ПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Введение в технологии машинного обучения. История развития представлений об искусственном интеллекте. Биологические нейронные сети

Раздел 2. Архитектура искусственных нейронных сетей

Перцептрон. Типы искусственных нейронных сетей (ИНС)

Раздел 3. Другие типы обучаемых систем

Эвристические алгоритмы. Роевые технологии. Нечеткая логика. Эволюционное программирование

Раздел 4. Машинное обучение

Принципы и виды машинного обучения

Раздел 5. Приложения машинного и глубокого обучения

Использование машинного и глубокого обучения в различных прикладных областях

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

Б1.О.09 Современные численные методы и пакеты прикладных программ

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» является:

формирование у студентов системы знаний численных методов решения задач алгебры, математического анализа и дифференциальных уравнений,

освоение методов построения, классификации и анализа математических моделей с использованием пакетов прикладных программ.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Современные численные методы и пакеты прикладных программ» Б1.О.08 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

- Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ОПК-5)
 - Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования (ПК-7)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории погрешности

Лекция 1. Введение в курс. Понятие и свойства погрешностей. Неустраняемая и вычислительная погрешности. Абсолютная, относительная погрешности. Оценка погрешности. Прямая и обратная задачи теории погрешностей. Методы решения прямой задачи. Метод приближений. Методы решения обратной задачи (методы равных вкладов, равных погрешностей, метод оптимизации). Примеры приближенной оценки погрешности.

Раздел 2. Численные методы решения уравнений

Лекция 2. Численное решение уравнений. Определение существования корня на отрезке. Локализация (отделение корней). Уточнение корней. Конечные методы решения нелинейного уравнения. Метод дихотомии. Метод хорд. Сравнительная характеристика методов. Итерационные методы. Сходимость итерационного метода, принцип сжимающихся отображений. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Лекция 3. Итерационный метод хорд. Метод Чебышева. Модифицированный метод Ньютона. Сравнительная характеристика методов. Численное решение системы нелинейных уравнений. Векторно-матричная форма записи систем нелинейных уравнений. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод градиентного поиска. Сравнительная характеристика методов. Лекция 4. Численное решение систем линейных уравнений (СЛАУ). Векторно-матричная форма записи СЛАУ. Существование и единственность решения СЛАУ. Обусловленность СЛАУ. Конечные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса. Прямой и обратный ход. Выбор главного элемента. Метод полного исключения Жордана.

Вычисление определителя и обратной матрицы. Лекция 5. Метод Халецкого. Сравнительная характеристика методов. Итерационные методы решения СЛАУ. Сходимость итерационного метода. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод невязки (координатной релаксации). Сравнительная характеристика методов.

Раздел 3. Интерполяция и Аппроксимация

Лекция 6. Аппроксимация функций. Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционные многочлены. Конечно-разностные интерполяционные формулы. Полиномы Лагранжа и Ньютона. Погрешность интерполяции. Интерполяционные сплайны и тригонометрическая интерполяция. Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Сравнительная характеристика методов. Лекция 7. Многочлены Чебышева и наилучшие равномерные приближения (НРП). Свойства многочленов 7 Чебышева. Построение полинома НРП. Методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов (МНК). Выбор базиса. Алгоритм метода. Использование МНК. Метод разложения в ряд. Сравнительная характеристика методов.

Раздел 4. Численное дифференцирование и интегрирование

Лекция 8. Проблема численного дифференцирования и интегрирования зависимостей. Численные формулы дифференцирования. Остаточные члены простейших формул и их оценка. Методы Рунге практической оценки погрешностей. Сравнительная характеристика методов. Задача численного интегрирования. Формула Ньютона-Котеса. Коэффициенты Котеса и их свойства. Лекция 9. Однократный и многократный методы. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Практическая оценка погрешности. Квадратурные формулы Чебышева и Гаусса. Сравнительная характеристика методов. Лекция 10. Дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача. Численное интегрирование дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши. Одношаговые и многошаговые методы. Методы Рунге-Кутты: метод Эйлера, методы 2-го и 4-го порядка. Понятие о многошаговых методах Адамса, Башфорта и Милна.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.О.10 Основы научно-исследовательской деятельности

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы научно-исследовательской деятельности» является:

углубление теоретических знаний и совершенствование умений и навыков по подготовке, планированию и проведению научных исследований, изучению современных программных средств обработки экспериментальных данных, также оформление результатов научных исследований в виде научных статей или научно-технических отчетов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы научно-исследовательской деятельности» Б1.О.10 относится к обязательной части программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Методология научного познания»; «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем».

Требования к результатам освоения

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

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
 - Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы, методология и планирование научных исследований.

Введение в научные исследования. Методология научных исследований.

Раздел 2. Базовые понятия и операции обработки ЭД.

Общая характеристика экспериментальных данных. Эмпирическая функция распределения. Оценки параметров распределения и их свойства.

Раздел 3. Общие положения теории планирования эксперимента.

Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Критерии оптимальности и типы планов. Постановка задачи оптимизации. Статистическая обработка результатов.

Раздел 4. Оформление результатов научных исследований.

Постановка гипотезы и её проверка. Обзор международных исследований по теме.

Оформление результатов научных исследований по требованиям IEEE и по требованиям Springer. Обязательные блоки научных статей и научно-технических отчётов. Индексация статей в базах научного цитирования.

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части

Б1.В.01 Дополненная реальность и голографические сетевые приложения

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Дополненная реальность и голографические сетевые приложения» является:

изучение современных технологий, способствующих развитию общества и повышения качества жизни, а также улучшению процессов, реализуемых в производстве и промышленности

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Дополненная реальность и голографические сетевые приложения» Б1.В.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Сети связи для цифровой экономики».

Требования к результатам освоения

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

- Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
- Владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений (ПК-4)
- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Анализ услуг дополненной реальности и голографических сетевых приложений.
Анализ областей применения приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений. Изучение особенностей дополненной реальности и голографических сетевых приложений, классификация приложений.

Раздел 2. Обзор технологий передачи данных для приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений.

Рассматриваются перспективные радиотехнологии дополненной реальности, такие как, RFID, Bluetooth, ZigBee, LPWAN, Wi-Fi и др. и голографические сетевые приложения. Также изучаются технологии спутниковой связи для применения их в дополненной реальности и в голографических сетевых приложениях и дальнейший

переход к сетям пятого поколения 5G/IMT- 2020.

Раздел 3. Анализ и разработка требований к сетям связи для предоставления услуг дополненной реальности.

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

Раздел 4. Модели для дополненной реальности.

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

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

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

Раздел 6. Голографическое телеприсутствие для реализации концепции умных устойчивых городов и требования к сетям связи 2030

Исследуются принципы организации голографического телеприсутствия и их интеграция в инфраструктуру умного устойчивого города. Определяются требования к сетям связи для реализации задач обеспечения голографическими помощниками общественные места в городе, музеи, театры, аэропорты и т.д. Также изучаются сети связи 2030 в качестве технологической основы для предоставления услуг голографического телеприсутствия и голографических сетевых приложений.

Раздел 7. Тестирование приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений

Рассматривается классификация приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений для решения задач их тестирования. Изучается базовая архитектура модельной сети для тестирования приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений. Изучаются различные сценарии тестирования приложений дополненной реальности и голографических сетевых приложений на базе модельных сетей операторов связи

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.02 Архитектура программного обеспечения умных устойчивых городов

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Архитектура программного обеспечения

умных устойчивых городов» является:

получение теоретического и практического опыта в области разработки программного обеспечения умных устойчивых городов.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Архитектура программного обеспечения умных устойчивых городов» Б1.В.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия».

Изучение дисциплины «Архитектура программного обеспечения умных устойчивых городов» 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:

- Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-6)
- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Умные устойчивые города. Термины и определения. Эталонная архитектура. Ключевые индикаторы.

Термины и определения Умных устойчивых городов. Отличия существующих концепций умных городов. Эталонная архитектура эко-системы Умных устойчивых городов. Ключевые индикаторы и Умных устойчивых городов и их признание на примере Москвы.

Раздел 2. Стандартизация Умных устойчивых городов. Международный союз электросвязи. Методология расчёта ключевых индикаторов.

Обзор стандартов по Умным устойчивым городам. Анализ разработанных стандартов и текущие проекты стандартов по Умным устойчивым городам. Методология расчёта ключевых индикаторов Умных устойчивых городов: экономика, социальная сфера и культура, окружающая среда. Обзор национальных стандартов (ГОСТов) по Умным городам.

Раздел 3. Технологии, протоколы передачи данных и программные средства для обеспечения инфраструктуры умных устойчивых городов

Обзор технологий, протоколов передачи данных и программных средства для обеспечения инфраструктуры умных устойчивых городов. Облачные платформы для сбора и визуализации данных о городских сервисах. Структура ПО для сбора обратной связи и реагирования муниципальных служб в Умном городе.

Раздел 4. Архитектура программного обеспечения умных устойчивых городов

Обзор типовой архитектуры программного обеспечения умных устойчивых городов. Модули и их взаимосвязь. Загрузка и выгрузка массивов данных на базе программных интерфейсов.

Раздел 5. Обзор интерфейсов прикладного программирования для различных приложений умных устойчивых городов

Обзор интерфейсов прикладного программирования для различных приложений умных устойчивых городов на примере: умного освещения, умного сбора мусора, экологического мониторинга, мониторинга за состоянием дорожного покрытия, мониторинга за движением общественного транспорта.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.03 Предиктивная аналитика в сетях и системах связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Предиктивная аналитика в сетях и системах связи» является:

научить использованию знаний об основных методах предиктивного анализа данных для решения практических задач.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Предиктивная аналитика в сетях и системах связи» Б1.В.03 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Современные численные методы и пакеты прикладных программ».

Требования к результатам освоения

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

- Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
- Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов (ПК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов. Кластерный анализ.

Аффинитивный анализ. Поиск последовательных шаблонов. Введение в аффинитивный анализ (affinity analysis). Алгоритм a priori. Иерархические ассоциативные правила. Кластерный анализ. Введение в кластеризацию. Классификация методов кластеризации. Алгоритм кластеризации k-means. Сети Кохонена (KCN – Kohonen network). Карты Кохонена (SOM – self organizing map). Проблемы алгоритмов кластеризации.

Раздел 2. Классификация и регрессия. Статистические методы.

Классификация и регрессия. Статистические методы. Введение в классификацию и регрессию. Простая линейная регрессия. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным. Простая регрессионная модель. Множественная линейная регрессия. Модель множественной линейной регрессии. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионные модели. Ограничения применимости регрессионных моделей. Основы логистической регрессии. Интерпретация модели логистической регрессии.

Раздел 3. Классификация и регрессия. Машинное обучение

Классификация и регрессия. Машинное обучение. Введение в деревья решений. Алгоритмы построения деревьев решений. Алгоритмы ID3 и C4.5. Алгоритм CART. Упрощение деревьев решений. Введение в нейронные сети. Искусственный нейрон. Принципы построения нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.

Раздел 4. Анализ и прогнозирование временных рядов

Анализ и прогнозирование временных рядов. Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирования. Прогнозирование в системах связи.

Раздел 5. Ансамбли моделей.

Ансамбли моделей. Введение в ансамбли моделей. Бэггинг. Бустинг. Альтернативные методы построения ансамблей.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.04 Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей» является:

Дать студентам теоретические знания и необходимые практические навыки в идентификации и тестирования устройств и приложений Интернета вещей.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей» Б1.В.04 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем».

Требования к результатам освоения

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

- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
 - Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов (ПК-3)
 - Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие понятия о идентификации и тестировании устройств и приложений Интернета вещей

Предмет, цели и задачи дисциплины. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Перечень тем. Виды занятий. Понятие о идентификации и тестировании устройств и приложений Интернета вещей. Ключевые понятия и требования идентификации.

Раздел 2. Классификация идентификаторов Интернета вещей и стандарты идентификации

Классификация идентификаторов для Интернета вещей. Стандарты идентификации вещей. Стандарты идентификаторов приложений и услуг. Стандарты идентификаторов в сетях передачи данных. Стандарты идентификации пользователей и данных. Стандарты идентификации протоколов.

Раздел 3. Адресация и идентификация в IP-сетях

Адресация/идентификация на канальном уровне модели OSI. Уникальный идентификатор организации (OUI). Адресация IPv4. Адресация в протоколе IPv6.

Раздел 4. Система доменных имён

Система доменных имён DNS. Ключевые характеристики и понятия DNS. Особенности

доменных имен. Рекурсия в DNS. Регистратор доменных имён. DNSSEC.

Раздел 5. Идентификация и адресация в мобильных (сотовых) сетях связи

Сотовая связь. Электронный серийный номер. Идентификация в сетях 2G и далее. Международный идентификатор мобильного оборудования. Международный идентификатор мобильного абонента.

Раздел 6. Архитектура цифровых объектов

Понятие архитектуры цифровых объектов DOA. Компоненты архитектуры цифровых объектов. Структура DOA. Структура DOI на примере государства. Варианты использования DOA/DOI.

Раздел 7. Идентификация на основе аппаратных характеристик

Идентификация по сектору деградировавшей флеш-памяти. Взаимодействия сетевых узлов при идентификации. Динамическая идентификация на основе кросскорреляционной функции. Идентификация на основе характеристик радиопередающего устройства.

Раздел 8. Инструменты тестирования устройств и приложений Интернета вещей

Программное обеспечение для тестирования устройств и приложений Интернета вещей. Анализаторы протоколов. Системы моделирования и эмулирования устройств Интернета вещей. Оборудование для тестирования устройств и приложений Интернета вещей.

Раздел 9. Тестирование безопасности устройств и приложений Интернета вещей

Идентификация, аутентификация и шифрование в системах Интернета вещей. Методы тестирования систем идентификации и аутентификации. Оценка криптостойкости алгоритмов шифрования.

Раздел 10. Тестирование протоколов передачи в системе Интернета вещей

Протоколы передачи данных в проводных и беспроводных сетях Интернета вещей. Методы тестирования протоколов проводной связи. Тестирование протоколов беспроводной передачи данных.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.05 Методы разработки и стандарты проектирования программного обеспечения

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы разработки и стандарты проектирования программного обеспечения» является:

рассмотрение методов и принципов анализа, проектирования и разработки программного обеспечения, а также технологий, их реализующих.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы разработки и стандарты проектирования программного обеспечения» Б1.В.05 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Основы научно-исследовательской деятельности».

Требования к результатам освоения

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

- Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов (ОПК-8)
 - Понимание существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПК-6)
 - Способен проектировать основные компоненты операционных систем (ПК-9)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Жизненный цикл программного обеспечения

определение программного обеспечения, особенности программного обеспечения; жизненный цикл программного обеспечения (схема, модели, содержание основных этапов)

Раздел 2. Качество программного обеспечения

определение эффективности и качества; подходы к определению качества программного обеспечения; показатели качества программного обеспечения

Раздел 3. Технологическая поддержка разработки программного обеспечения

понятие промышленной технологии производства программного обеспечения; структура технологической системы производства программного обеспечения.

Раздел 4. Поддержка жизненного цикла программного обеспечения средствами CASE-технологий

эволюция CASE-средств, классификация CASE-средств; особенности жизненного цикла программного обеспечения при использовании CASE-средств.

Раздел 5. CASE-технологии, ориентированные на описание процессов

поток данных DFD; функциональное моделирование IDEF0; описание процессов IDEF3.

Раздел 6. CASE-технологии, ориентированные на описание данных

основные понятия методологии IDEF1.x, модели данных; порядок построения модели IDEF1.x

Раздел 7. Унифицированный язык моделирования программного обеспечения

объектно-ориентированный подход (анализ, проектирование, программирование); объектно-ориентированное проектирование с использованием UML.

Раздел 8. Общеметодологические аспекты внедрения и применения CASE-средств

определение требований к CASE-средству (определение потребностей, анализ возможностей, определение критериев успешности внедрения); оценка и выбор CASE-средства (процесс оценки, процесс выбора, критерии оценки и выбора); выполнение пилотного проекта (особенности практического внедрения).

Раздел 9. Методы и способы испытаний программного обеспечения
испытания программного обеспечения (виды испытаний ГОСТ 34.603, способы испытаний программного обеспечения на соответствие реальным декларированным возможностям); методы анализа программного обеспечения на отсутствие не декларированных возможностей.

Раздел 10. Организация коллективов разработчиков программного обеспечения
проблемы взаимодействия разработчиков; модели команд (человеко-час, цикл PDCA, методологии RAD, Agile).

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

Б1.В.06 Технологии обработки больших данных

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии обработки больших данных» является:

рассмотрение архитектурных принципов построения и применения программного обеспечения средств вычислительной техники при обработке больших данных.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Технологии обработки больших данных» Б1.В.06 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Машинное и глубокое обучение в телекоммуникациях».

Требования к результатам освоения

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

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Предпосылки формирования больших данных

термины и определения (информация, данные, большие данные, свойства больших данных, характеристики больших данных, формы представления больших данных); нормативно-методические документы, определяющие цели и прикладные задачи обработки больших данных.

Раздел 2. Аналитика больших данных

способы и методы аналитической обработки больших данных; принципы и инструменты аналитической обработки больших данных; задачи и компетенции аналитиков больших данных.

Раздел 3. Инструменты для обработки больших данных

использование алгоритмических языков программирования высокого уровня для обработки больших данных; использование прикладных инструментов для обработки больших данных.

Раздел 4. Когнитивный анализ данных

актуальность когнитивного анализа данных; понятие Data Mining, структура, составляющие и сопутствующие области наукознания; задачи классификации и кластеризации Data Mining и способы их решения.

Раздел 5. Когнитивный анализ данных

классификация методов Data Mining, области применения и классы систем Data Mining; начала когнитивного анализа, процессы накопления и анализа данных.

Раздел 6. Математическая статистика

основные понятия математической статистики, (дескриптивный анализ, шкалы измерений, генеральная совокупность и выборка, виды распределений, нормальное распределение, уровень статистической достоверности, свойства описательных статистик); дескриптивный анализ, визуальное представление данных, меры изменчивости.

Раздел 7. Методы анализа на графах

основные понятия теории графов (случайные графы, безмасштабные графы, социальные сети); закономерности и методы кластеризации на графах.

Раздел 8. Прикладные инструменты анализа данных

корреляция, понятие корреляции, значимость коэффициента корреляции, виды связи между переменными; комплексные решения и инструменты визуализации (Weka, RapidMiner, Knime, IBM SPSS Modeler)

Раздел 9. Хранилища данных

недостатки реляционных СУБД, требования к хранилищам данных; регрессионный анализ регрессия, хранилища данных, OLAP и OLTP системы, характеристики BigData.

Раздел 10. Распределенные базы данных NoSQL

распределенные базы данных NoSQL, типы NoSQL, репликация и шардинг; задачи классификации и кластеризации (Decision tree, RandomForest, method k-means, R и MapReduce)

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.07 Этичный хакинг

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Этичный хакинг» является:
изучение методов анализа угроз корпоративной сети

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Этичный хакинг» Б1.В.07 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Программирование устройств и приложений кибер-физических систем».

Требования к результатам освоения

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

- Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Сканирование и рекогносцировка в сетевой ИРинфраструктуре

Основные методы идентификации устройств в IP-сети, программное обеспечение для проведения идентификации. Сканирование сетевой инфраструктуры и определение топологии сети

Раздел 2. Эксплуатация уязвимостей операционных и SCADA систем

Основные методы поиска уязвимостей операционных систем (Windows, Linux, MacOS). Методы эксплуатации уязвимостей. Использование п/о rootkits, keylogger. Эксплуатация уязвимостей файловых систем и подсистем ввода/вывода информации. Основы поиска уязвимостей SCADA-систем

Раздел 3. Перехват трафика

Основные методы перехвата трафика на канальном и сетевом уровне, в соответствии со стеком протоколов TCP/IP. Эксплуатация уязвимостей типа подмены MAC, IP-адресов. Атаки на ARP-протокол. Основное п/о для эксплуатации уязвимостей такого типа

Раздел 4. Отказы в обслуживании

Проведение атак типа «Отказ в обслуживании» и «Распределенный отказ в обслуживании». Основное п/о для проведения атак такого типа. Принципы атак такого типа

Раздел 5. Перехват сессий и сетевых соединений

Основные методы поиска уязвимостей в реализации протоколов сетевого и транспортного уровней, в соответствии со стеком протоколов TCP/IP. Методы эксплуатации уязвимостей такого типа. Перехват соединений TCP. Основное п/о для эксплуатации уязвимостей такого типа.

Раздел 6. Эксплуатация уязвимостей WEB-сервисов и приложений

Основные методы поиска и эксплуатации уязвимостей WEB-сервисов (HTTP) и WEB-приложений (с использованием языков программирования Java, PHP). Исследование SQL-инъекций.

Раздел 7. Поиск и эксплуатация уязвимостей беспроводных сетей, работающих по стандарту 802.11

Основные методы поиска и эксплуатации уязвимостей беспроводных сетей Wi-Fi. Основные уязвимости в протоколах безопасности WEP, WPA/WPA2. П/о для эксплуатации уязвимостей такого типа.

Раздел 8. Методы обхода систем предотвращения вторжений и межсетевых экранов

Основные методы поиска и эксплуатации уязвимостей в работе систем предотвращения вторжений и межсетевых экранов. Программное обеспечение, позволяющее эксплуатировать уязвимости такого типа

Раздел 9. Использование вирусов, закладок в коде. Переполнение буфера

Основные методы использования вредоносного п/о при проведении анализа уязвимостей инфокоммуникационных систем. Использование ошибок в программном коде для проведения атак типа «Переполение буфера».

Раздел 10. Методы сокрытия деятельности в сети

Основные методы анонимизации присутствия в цифровом пространстве и методы сокрытия деятельности, связанной с сетевой активностью

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Б1.В.ДВ.01.01 Сервис-ориентированная архитектура приложений

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Сервис-ориентированная архитектура приложений» является:

рассмотрение архитектурных принципов построения программного обеспечения, а также технологий и протоколов взаимодействия информационных систем.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Сервис-ориентированная архитектура приложений» Б1.В.ДВ.01.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Система планирования ресурсов предприятия».

Требования к результатам освоения

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

- Владение методами программной реализации распределенных информационных систем (ПК-2)
- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Классификация информационных систем

принципы системного подхода применительно к решению задач управления; классификация автоматизированных и информационных систем, автоматизированных систем управления, систем "жесткого" и "мягкого" реального времени; подход Framework и составляющие его платформы (eTOM, TAM, TNA, SID, SOA).

Раздел 2. Стандарты, технологии и протоколы информационных систем

определения терминов технологии, протокола; стандартизация и унификация обмена данными информационных систем; открытые стандарты и протоколы; рассмотрение уровней ЭМВОС применительно к решаемым задачам управления и взаимодействия информационных систем.

Раздел 3. Применение технологий и протоколов информационных систем

определение и функционал клиента и сервера; 2х и 3х -звенные архитектуры построения приложений; форматы данных и их использование (TELNET, SSH, SOAP, WSDL, JSON, SNMP, ...).

Раздел 4. Использование XML для организации взаимодействия информационных систем
реализации стандарта SGML (HTML, DHTML, XML); примеры использования XML при построении информационных приложений (SOAP XML, DTD).

Раздел 5. Средства UML для моделирования архитектуры информационных систем

методологии построения автоматизированных систем; стадии и этапы создания автоматизированных систем; средства и способы применения UML для моделирования

архитектуры информационных приложений.

Раздел 6. Построение сервис-ориентированной архитектуры на основе открытых решений
открытое и проприетарное программное обеспечение; реализации открытого программного обеспечения при построении информационных приложений (JBI, OpenESB, GlassFish, Jboss, NetBeans).

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.01.02 Мониторинг и диагностика систем облачных, туманных вычислений и сетей связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Мониторинг и диагностика систем облачных, туманных вычислений и сетей связи» является:

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

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Мониторинг и диагностика систем облачных, туманных вычислений и сетей связи» Б1.В.ДВ.01.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей»; «Технологии виртуализации сетевых функций».

Требования к результатам освоения

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

- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)

- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Представление о централизованной и распределенной системах обработки данных.

Принципы представления централизованной системы обработки данных. Достоинства и недостатки. Принципы представления распределенной системы обработки данных. Достоинства и недостатки.

Раздел 2. Туманные вычисления.

IoT, искусственный интеллект, виртуальная реальность, тактильный интернет, сети 5G. Стандартизация туманной инфраструктуры. Описание архитектуры OpenFog. Интеллектуальная обработка и хранение данных на пространственно-распределенных узлах беспроводной сетевой среды IMT2020/5G в рамках концепции Интернет вещей.

Раздел 3. Телекоммуникации в системах облачных, туманных вычислений.

Архитектура сети и технологии 5G. Базовые сети. Сети IMT-2020/5G. Требования к пропускной способности и задержке для применений 5G. Подключение рабочих нагрузок к логическим сетевым устройствам и службам, таким как логические порты, коммутаторы, маршрутизаторы, брандмауэры, средства балансировки нагрузки. Безопасность сетей для распределенных систем обработки данных

Раздел 4. Мониторинг сетей связи в системах облачных, туманных вычислений.

Введение в мониторинг. Определение термина мониторинг. Протоколы мониторинга. Мониторинг и анализ сетей. Классификация средств мониторинга и анализа. Обзор систем мониторинга.

Раздел 5. Компоненты ЦОД. Телекоммуникации в ЦОД.

Представление ЦОД в терминологии различных категорий пользователей. Типы классификации ЦОД. Перечень и состав подсистем ЦОД. Организация системы безопасности в ЦОД. Мониторинг компонентов ЦОД. Компоненты ЛВС ЦОД. Архитектура ЛВС ЦОД. Проектирование ЛВС серверных ферм. Принципы масштабирования ЛВС ЦОД и обеспечение высокой доступности. Мониторинг ЛВС ЦОД.

Раздел 6. Виртуальные машины для облачных и туманных вычислений. Система мониторинга и управления на основе систем облачных, туманных вычислений.

Виртуализация и виртуальные машины. Сценарии использования виртуализации в современной индустрии IoT. Концепция виртуальной машины и гипервизора. Примеры виртуальных машин. Изоляция исполняемых компонент. Виртуализация набора инструкций реальных компьютеров. Критерии Попека-Голдберга. Многопоточность: преимущества и недостатки. Оптимизации связанные с многопоточностью. Реализация исполняющей компоненты виртуальной машины на современных компьютерах. Интерпретаторы, компиляторы, системы непосредственного исполнения. Мониторинг виртуальных машин. IoT, отслеживание материальных активов, "умное" сельское хозяйство, "умные" города, мониторинг энергопотребления, "умный" дом, системы безопасности и видеонаблюдение. Большие данные.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Б1.В.ДВ.02.01 Система планирования ресурсов предприятия

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Система планирования ресурсов предприятия» является:

формирование целостной системы знаний о принципах, формах, средствах и методах оперативно-производственного планирования, а также - приобретение навыков решения производственных задач и работы в информационной системе «1С:ERP Управление предприятием».

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Система планирования ресурсов предприятия» Б1.В.ДВ.02.01 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Сервис-ориентированная архитектура приложений».

Требования к результатам освоения

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

- Владение методами программной реализации распределенных информационных систем (ПК-2)
- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Понятие предприятия и его производственной структуры

Разнообразие и взаимосвязь процессов. Производственные структурные подразделения и их специализация. Предприятие как система. Модель системы в «1С:ERP Управление предприятием» . Алгоритм формирования модели предприятия в «1С:ERP Управление предприятием». Производственная структура . Инфраструктурные подразделения. Склады. Производственные фонды и их структура.

Раздел 2. Основы планирования на предприятии

Содержание, цель и задачи планирования. Методология планирования. Требования, предъявляемые к планированию . Принципы планирования. Методы планирования .

Классификация планов. Виды планов и последовательность их формирования.

Планирование в прикладном решении «1С:ERP Управление предприятием».

Раздел 3. Оперативно-производственное планирование

Содержание и задачи оперативно-производственного планирования . Уровни и функции оперативно-производственного планирования. Типы производства. Системы оперативно-календарного планирования. Основные расчёты оперативно-производственного планирования. Загрузка и пропускная способность оборудования. Длительность производственного цикла изготовления изделий (выполнения заказов). Сроки опережения запуска-выпуска изделий по цехам-исполнителям. Цикловой график. Формирование сетевой модели этапов производства. Формирование циклового графика производства и определение длительности производственного цикла. Модель оперативно-производственного планирования в «1С: ERP Управление предприятием». Ресурсная спецификация как основа производственного планирования в «1С:ERP Управление предприятием».

Раздел 4. Оперативно-производственное планирование в единичном и мелкосерийном типах производства

Особенности единичного (мелкосерийного) производства . Аналитическое решение. Решение задачи с помощью системы «1С:ERP Управление предприятием» .

Раздел 5. Оперативно-производственное планирование в серийном типе производства

Особенности серийного производства . Расчёт размера партий . Периодичность запуска в производства. Длительность производственного цикла. Заделы и оценка размеров незавершённого производства . План-графики и Стандарт-планы. Модель оперативно-производственного планирования серийного типа производства в «1С:ERP Управление предприятием». Размеры партий запуска в производство. Планирование полуфабрикатов и формирование заделов.

Раздел 6. Выбор варианта организации производства на основе плановой калькуляции

Понятие себестоимости производимой продукции. Анализ полученных результатов. Плановая калькуляция в системе «1С:ERP Управление предприятием».

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

Б1.В.ДВ.02.02 Блокчейн в сетях связи

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Блокчейн в сетях связи» является:
Получение теоретических и практических навыков работы с технологией Блокчейн.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Блокчейн в сетях связи» Б1.В.ДВ.02.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «09.04.04 Программная инженерия». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Идентификация и тестирование устройств и приложений интернета вещей».

Требования к результатам освоения

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

- Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-7)
 - Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
-

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные термины и определения технологии Блокчейн

Адрес. Транзакция. Блок. Уровни технологии Блокчейн.

Раздел 2. Типы Блокчейна. Консенсус

Механизм консенсуса. Консенсус в Блокчейне. CAP-теорема. Майнинг.

Раздел 3. Децентрализация с использованием Блокчейна.

Децентрализованный консенсус. Методы децентрализации. Пути децентрализации. Смарт-контракты.

Раздел 4. Симметричное шифрование. AES.

Множество. Кольцо. Группа. Поле. Основы симметричного шифрования. DES. AES.

Раздел 5. Шифрование с открытым ключом. RSA. ECDCA.

Основы асимметричного шифрования. RSA. Схема Эль-Гамала. Цифровая подпись.

Раздел 6. Дискретное логарифмирование. Эллиптическая криптография.

Проблема дискретного логарифма. Построение эллиптических кривых.

Раздел 7. Хэширование.

Функции хэширования. MD5. SHA.

Раздел 8. Реализация технологии Блокчейн. Сеть Bitcoin

Ключи и адреса. Платежи.

Раздел 9. Транзакции в сети Bitcoin.

Цикл жизни. Структура данных. Структура блока. Майнинг.

Раздел 10. Блокчейн Ethereum

Сеть Ethereum. Транзакции и сообщения.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

3. Аннотации программ практик

учебной Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика

Цели проведения практики

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

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

«Ознакомительная практика» Б2.О.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.04.04 Программная инженерия».

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

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание практики

Раздел 1. Введение

Выбор дисциплины. Знакомство с РП по дисциплине. Освоение УМК по дисциплине. Знакомство с лабораторными установками и документацией, в том числе с методическими пособиями по проведению лабораторных работ. При необходимости подготовка презентаций к лекционным занятиям. Изучение правил проведения дисциплины и ФОС.

Раздел 2. Теоретическая часть

Изучение учебников, справочных ресурсов, методических пособий, конспектов и презентаций лекций, а также информационных ресурсов по теме дисциплины. Изучение лабораторных установок кафедры ПИВТ и пробное проведение лабораторных работ.

Раздел 3. Практика

Разработка и подготовка методических указаний по проведению практических и лабораторных работ и пробное проведение лабораторных работ.

Раздел 4. Техническая документация

Учебный комплекс "Программируемых цифровых устройств". Изучение технической документации DE1-SoC, DE1-SoC-MLT2. УМК дисциплины. Презентации и конспекты лекций. Материалы кафедры по педагогической работе и отчетности.

Раздел 5. Подготовка к зачету

Составление отчетов о подготовленных материалах, внесение нововведения в педагогической, воспитательной работе и дисциплине, проведенных занятиях, доработке лабораторных установок и лабораторных работ, о студенческом коллективе.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.О.02.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика

Цели проведения практики

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

Изучение опыта работы реальных организаций, овладение студентами навыками профессионального мастерства и основами инновационной деятельности, а также апробация навыков и умений, приобретенных в ходе 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;

· изучить периодические, реферативные и справочно-информационные издания по профилю задания; · ознакомиться с организационной структурой предприятия (отдела); выполнить индивидуальное задание; · совершенствовать навыки сбора, систематизации и анализа информации, необходимые для решения практических задач в сфере разработки программного обеспечения кибер-физических систем и их приложений; · закрепить навыки работы с нормативно-правовыми актами, методическими рекомендациями, регулирующими разработку программного обеспечения для современных сетей и систем связи, а также Интернета вещей; · провести сбор, систематизацию, обобщение материала по теме технологической (проектно-технологической) практики и представить в виде отчёта. Прохождение технологической (проектно-технологической) практики позволяет комплексно оценить качество подготовки студентов и сопоставить достигнутый уровень с требованиями стандарта по направлению подготовки.

Место практики в структуре ОП

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» Б2.О.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.04.04 Программная инженерия».

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

«Ознакомительная практика».

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
 - Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
 - Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
 - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4)
 - Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-7)
 - Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
 - Понимание существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПК-6)
 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)
-

Содержание практики

Раздел 1. Введение.

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

Раздел 2. Теоретическая часть.

Ознакомление с организационной структурой предприятия, вводные занятия и экскурсия с целью ознакомления магистров с тематикой работ, проводимых на предприятиях, в которых предполагается прохождение технологической (проектно-технологической) практики.

Раздел 3. Практическая часть

Выполнение индивидуального задания на технологическую (проектно-технологической) практику. Разработка программного обеспечения по индивидуальному заданию, составление сопроводительной документации, планирование работы по задачам в

системах Jira, Redmine с применением методологии Scrum/Agile. Изучение комплекса существующих программных средств, а также средств разрабатываемых в подразделении, и участие в основных видах деятельности подразделения: тестирование программного обеспечения, выявление и устранение ошибок.

Раздел 4. Техническая документация

Оформление отчета по технологической (проектно-технологической) практике

Раздел 5. Подготовка к защите отчета по технологической (проектно-технологической) практике

Изучение рекомендованной литературы, повторение знаний и навыков, полученных в результате прохождения технологической (проектно-технологической) практики

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

производственной Б2.О.02.02(П) 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.

Целью НИР является обеспечение способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

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.
- оформление результатов научных исследований в виде научных статей и научно-технических отчетов согласно требований ГОСТ. · оформление и представление вкладов в Международный союз электросвязи по результатам научных исследований.

Место практики в структуре ОП

«Научно-исследовательская работа» Б2.О.02.02(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к обязательной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «09.04.04 Программная инженерия».

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

Требования к результатам освоения

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
- Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4)
- Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-7)
- Владение методами программной реализации распределенных информационных систем (ПК-2)
- Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов (ПК-3)

- Владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений (ПК-4)
- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
- Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования (ПК-7)
- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)
- Способен проектировать основные компоненты операционных систем (ПК-9)
- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1)

Содержание практики

Раздел 1. Подготовительный этап и планирование научных исследований.

Составление обзора статей по профилю «Программное обеспечение кибер-физических систем», изданных за последние 10 лет в журналах по направлению 09.04.04

Программная инженерия

Раздел 2. Подготовительный этап

Общая характеристика экспериментальных данных. Эмпирическая функция распределения. Оценки параметров распределения и их свойства.

Раздел 3. Практический этап

Работа реализуется в последовательности: выбор темы исследования: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование цели и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническая документация и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы; выбор базы проведения исследования; определение комплекса методов исследования; оформление результатов исследования. Магистранты работают со статьями в рамках выбранной темы исследования, монографиями и другими источниками, консультируются с научным руководителем и преподавателями.

Раздел 4. Практический этап

На основе анализа научных исследований по теме формируется отчет о проделанной работе в котором отражаются результаты и подтверждается или опровергается гипотеза. Верификация проводится на базе компьютерных или натуральных экспериментов.

Раздел 5. Завершающий этап

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва научного руководителя в комиссии, включающей научного руководителя магистерской программы и научного руководителя магистранта

Раздел 6. Завершающий этап

По результатам проделанной работы даются рекомендации по совершенствованию работы, а также выявляются студенты склонные к научным исследованиям для последующего обучения в аспирантуре.

Общая трудоемкость дисциплины

756 час(ов), 21 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) «09.04.04 Программная инженерия», ориентированной на следующие виды деятельности:

Место дисциплины в структуре ОП

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

Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):

В соответствии с ФГОС:

- Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1)
- Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач (ОПК-2)
- Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями (ОПК-3)
- Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4)
- Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ОПК-5)

- Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОПК-6)
- Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-7)
- Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов (ОПК-8)
- Владение методами программной реализации распределенных информационных систем (ПК-2)
- Владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов (ПК-3)
- Владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений (ПК-4)
- Способность выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений (ПК-5)
- Понимание существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения (ПК-6)
- Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования (ПК-7)
- Способен проектировать сетевые службы (ПК-8)
- Способен проектировать основные компоненты операционных систем (ПК-9)
- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1)
- Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2)
- Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3)
- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4)
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5)
- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6)

Содержание

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ