

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ Т.И. Чернышова
« 15 » _____ февраля _____ 20 24 г.

**АННОТАЦИИ
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Искусственный интеллект и анализ
больших данных в обработке изображений

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

Н.Г. Чернышов

инициалы, фамилия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б.О.01 Методология научного познания**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | |
| ИД-1 (УК-1) Знает методы системного и критического анализа | Знает методики для выявления и решения проблемной ситуации в области искусственного интеллекта и анализа больших данных в обработке изображений |
| ИД-2 (УК-1) Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности | Владеет методологией системного анализа проблемных ситуаций в области конструирования и технологии электронных средств Умеет принимать проектные решения, подбирать методы для выбора приоритетных проектных решений |
| ИД-3 (УК-1) Имеет практический опыт использования методик постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий | Владеет методикой формулировки конечных целей, выбора способов достижения, разработкой алгоритмов действий |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | |
| ИД-1 (УК-5) Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, а также правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия | Знает способы и методические основы организации команд в техническом университете |
| ИД-2 (УК-5) Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества | Знает формы и особенности межличностных отношений; психологические аспекты и этика общения в коллективе |
| ИД-3 (УК-5) Имеет практический опыт применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия | Умеет разработать план и стратегию коммуникации при выполнении проектных заданий, сформулировать и распределить задачи между членами команды для эффективного решения поставленной цели |
| УК-6 Способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ИД-1 (УК-6) Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения | умеет осуществлять оценку и самоконтроль собственной деятельности на занятиях, при курсовом проектировании, при самостоятельной работе и рациональную организацию (планирования, реализации, оценки и коррекции) траектории своей деятельности |
| ИД-2 (УК-6) Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей | Умеет анализировать уровень эффективности собственной деятельности, совершенствовать личностные и профессионально значимые качества; давать адекватную оценку своих способностей, своих коллег, группы в целом, способность разрабатывать командную стратегию |
| ИД-3 (УК-6) Имеет практический опыт получения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик | Владеет навыками отбора и структуризации научной информации для подготовки статей, отчетов, докладов; оформления заявок на изобретение, патенты и разработки |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | зачет | 1 семестр |

Содержание дисциплины

Практические занятия

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ПР01. Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ПР02. Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

ПР03. Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

ПР04. Тема. Компании.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

ПР11. Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

ПР12. Тема. Участие в научной конференции.

Проведение игровой научной конференции.

ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

ПР19. Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

ПР20. Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

ПР21. Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

ПР22. Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта.

ПР23. Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

ПР24. Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить резюме по шаблону

СР02. Задание: описать компанию/ организацию, в которой работаешь/ хотел бы работать

СР03. Задание: проанализировать заданные профессиональные сообщества и инновации в сфере их деятельности.

СР04. Задание: составить описание товара заданной компании.

СР05. Задание: написать вариант заявки на рассмотрение исследовательского проекта.

СР06. Задание: подготовить план доклада для участия в научной конференции.

СР07. Задание: написать научную статью объемом 3 стр.

СР08. Задание: подготовить презентацию исследовательского проекта.

СР09. Задание: проанализировать методы межличностного делового общения.

СР10. Задание: подготовить план для проведения деловых переговоров с партнерами.

СР11. Задание: написать текст контракта по заданной теме.

СР12. Задание: подготовить приветственную речь для встречи партнеров по заданной ситуации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.02 Перспективные системы связи**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора | |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации | Знает основные и фундаментальные законы природы, её физические и математические составляющие. Знает методы хранения, передачи, получения и взаимодействия с информацией. Владеет методами её мониторинга. |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций | Умеет применять на практике полученные знания в области физических законов и математических методов для решения поставленных задач теоретического и прикладного характера в спектре инфокоммуникационных систем связи. |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций | Владеет навыками применения знаний для поиска решений к поставленным задачам в области инфокоммуникаций и связи. |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 1 семестр |
| Экз01 | Экзамен | 1 курс |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Системы связи. Введение. История средств связи. Этапы развития средств связи. Основные исторические события, задавшие вектор развития современных систем связи.

Раздел 2. Обработка сигналов в системах связи. Виды сигналов. Задачи обработки сигналов в системах связи. Аналоговые и дискретные сигналы. Импульсные, релей-

ные и цифровые системы. Восстановление непрерывного сигнала по его дискретным отсчетам. Дискретное и быстрое преобразование Фурье.

Раздел 3. Современные системы связи и перспективные направления их развития. Современные виды проводных, оптоволоконных и беспроводных систем связи и направления их развития в будущем. Поколение систем беспроводной связи 6G. Общие принципы работы нейронных сетей в обработке данных. Интеллектуализация систем связи. Основы и особенности передачи и обработки изображений с применением методов искусственного интеллекта.

Практические занятия

- 1 Анализ исторического развития систем связи.
- 2 Задачи обработки сигналов в системах связи. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация и квантование.
- 3 Классификация дискретных систем. Импульсная теорема. Восстановление непрерывного сигнала по его дискретным отсчетам.
- 4 Дискретное преобразование Фурье
- 5 Быстрое преобразование Фурье
- 6 Эффект наложения спектров. Дискретизация полосовых сигналов
- 7 Новое поколение систем беспроводной связи. Общие принципы работы нейронных сетей в обработке данных.
- 8 Интеллектуализация систем связи. Особенности передачи и обработки изображений с применением методов искусственного интеллекта.

Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Расчетно-графическая работа предусмотренная учебным планом направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений.

Учебным планом направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» предусмотрена расчетно-графическая работа в первом семестре.

Целью расчетно-графической работы является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, получение навыков преобразования сигналов в системах связи.

Тема расчетно-графической работы: «Восстановление непрерывного сигнала и методы частотного анализа дискретных сигналов».

Исходные данные (параметры) задания на расчетно-графическую работу распределены согласно цифровым идентификационным номерам зачетных книжек.

Планируемый объем пояснительной записки – 15-25 страниц.

Законченная расчетно-графическая работа (пояснительная записка – в бумажном виде) не позже 15-й недели семестра предъявляется руководителю. После проверки работы студенту назначается время защиты.

В случае обнаружения в работе недочетов, ошибок в расчетах, отсутствия элементов графического материала, наличия в тексте пояснительной записки большого числа грамматических ошибок, а также в случае небрежного оформления текста, расчетно-графическая работа возвращается на доработку.

Общая оценка за расчетно-графическую работу проставляется с учетом работы студента в течение семестра, качества представленной работы и ее защиты.

Среднее время самостоятельной работы студента на выполнение курсовой работы 18 часов.

Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.03 «Международная профессиональная
коммуникация»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | |
| ИД-1 (УК-4) Знает основные понятия и категории современного русского языка и функциональной стилистики, способы и приемы отбора языкового материала в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности; феномены, закономерности и механизмы коммуникативного процесса на государственном и иностранном языках | знает основные требования к оформлению устных и письменных высказываний для осуществления успешной коммуникации знает характер взаимоотношений в современных профессиональных сообществах для установления контактов с ними |
| ИД-2 (УК-4) Умеет применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения на государственном и иностранном языках в процессе академического и профессионального взаимодействия | умеет использовать различные способы, методы, коммуникативные технологии в зависимости от ситуации общения при осуществлении коммуникации на профессиональном и академическом уровне |
| ИД-3 (УК-4) Имеет практический опыт составления, перевода текстов с иностранного языка на государственный, говорения на государственном и иностранном языках с применением профессиональных языковых средств научного стиля речи | отбирает и использует подходящие методы для осуществления делового общения на русском и иностранном языках, реализуя языковые формы и коммуникативные технологии, характерные для профессиональной среды |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 1 семестр |

Содержание дисциплины

Практические занятия

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ПР01. Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

Чтение: “Job advertisements”. (Объявления о работе).

ПР02. Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

Грамматика: Present Simple, Present Continuous.

Аудирование: Giving advice on writing a covering letter. (Советы по написанию сопроводительного письма).

Говорение: Обсуждение условий работы в России.

ПР03. Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

Чтение: “What is good about Sony corporation?” (Корпорация Sony и ее работа).

Сильные и слабые стороны корпорации Sony.

ПР04. Тема. Компании.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

Грамматика: Past Simple.

Аудирование: Sony corporation. (Корпорация Sony).

Говорение: Ролевая игра «ТВ шоу «Что вы думаете о своей работе в компании?»».

ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

Чтение: “What is a product?” (“Что такое товар?») Определение продукта в разных сферах деятельности человека.

ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров.

Грамматика: Past Simple, Past Continuous.

Аудирование: Cardboard Box Solar Cooker Wins the Prize. (Инновация, получившая награду — плита, работающая на солнечной энергии)

Говорение: Обсуждение товаров и их особенностей.

ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

Чтение: «What is design?» (Что такое дизайн?). Описание товара с точки зрения особенностей дизайна.

ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке.

Грамматика: Modal verbs.

Аудирование: Presentation of a new product (Презентация нового товара).

Говорение: Презентация нового товара.

Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

Чтение: «Project summary» (Краткое описание проекта).

ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

Грамматика: Passive Voice.

Говорение: Обсуждение исследовательского проекта.

ПР11. Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

Чтение: “Why it’s important for you to present your data at scientific conferences” (Почему важно представлять данные своего исследования на научных конференциях).

ПР12. Тема. Участие в научной конференции.

Проведение игровой научной конференции.

Грамматика: Present Perfect and Past Simple.

Аудирование: Участие в научной конференции и трудности, с которыми сталкиваются молодые ученые.

Говорение: Ролевая игра «Научная конференция».

ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

Чтение: «An experimental research paper» (Статья об экспериментальных исследованиях).

ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

Говорение: Представление научной статьи и ее анализ.

ПР15. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Структура презентации в целом и исследовательского проекта, в частности.

Чтение: «The presentation journey» (Как составить презентацию).

Грамматика: Imperative sentences.

ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон.

Аудирование: Presentation of a research paper.

Говорение: Презентация исследования.

Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

Чтение: “How to handle first meetings in four different countries” (Модели проведения первоначальных встреч в четырех разных странах).

ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

Говорение: Ролевая игра по предложенным ситуациям.

ПР19. Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

Чтение: “Negotiating as a team” (Командное ведение переговоров).

Грамматика: Countable and uncountable nouns. Articles.

ПР20. Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

Грамматика: Countable and uncountable nouns. Articles.

Аудирование: Решение проблем, возникающих при проведении переговоров.

Говорение: Ролевая игра «Проведение переговоров по предложенным темам».

ПР21. Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

Чтение: “Requirements for a contract” (Требования к оформлению контракта).

ПР22. Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта.

Грамматика: Passive Voice.

Говорение: Обсуждение положений контракта.

ПР23. Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

Чтение: “Project management in action” (Управление проектом на практике).

Грамматика: Infinitive or Gerund.

ПР24. Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании.

Аудирование: Setting agenda for meetings.(Обсуждение повестки дня для проведения собраний).

Говорение: Ролевая игра «Проведение встречи коллектива компании и обсуждение проекта».

Написание теста по пройденному разделу.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить резюме по шаблону

СР02. Задание: описать компанию/ организацию, в которой работаешь/ хотел бы работать

СР03. Задание: проанализировать заданные профессиональные сообщества и инновации в сфере их деятельности.

СР04. Задание: составить описание товара заданной компании.

СР05. Задание: написать вариант заявки на рассмотрение исследовательского проекта.

СР06. Задание: подготовить план доклада для участия в научной конференции.

СР07. Задание: написать научную статью объемом 3 стр.

СР08. Задание: подготовить презентацию исследовательского проекта.

СР09. Задание: проанализировать методы межличностного делового общения.

СР10. Задание: подготовить план для проведения деловых переговоров с партнерами.

СР11. Задание: написать текст контракта по заданной теме.

СР12. Задание: подготовить приветственную речь для встречи партнеров по заданной ситуации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.04 Методы обработки сигналов и изображений**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач | |
| ИД-1 (ОПК-4) Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач. | Знает основные методы обработки сигналов и изображений, используемые при решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач в инфокоммуникационных технологиях и системах связи. Знает математические модели оценивания параметров сигнала, его линейной фильтрации и обнаружения сигнала, пригодные для обработки в инфокоммуникационных технологиях и системах связи. Знает основные проблемы, возникающие при моделировании процессов обработки сигналов и изображений в инфокоммуникационных технологиях и системах связи, и способы их решения с помощью с современного специализированного программно-математического обеспечения. |
| ИД-2(ОПК-4) Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | Знает достоинства и недостатки методов оценивания параметров сигнала, линейной фильтрации и обнаружения в инфокоммуникационных технологиях и системах связи, что позволяет обоснованно выбирать метод при решении конкретной задачи. Умеет использовать статистическое моделирование для определения характеристик обнаружения сигналов в инфокоммуникационных технологиях и системах связи, с вычислением вероятностей совершаемых при этом ошибок. Умеет формулировать цели и задачи научных исследований в инфокоммуникационных технологиях и системах связи как оптимизационные, и решать их помощью современного специализированного программно-математического обеспечением. |
| ИД-3 (ОПК-4) Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения. | Умеет решать разнообразные задачи обработки сигналов и изображений, применяя соответствующие методы оценивания параметров сигнала, линейной фильтрации и обнаружения. Имеет навык компьютерного моделирования при решении задач обработки сигналов и изображений с помощью специализированного программно-математического обеспечения. Умеет оценивать эффективность методов, используемых при решении конкретных задач обработки сигналов и изображений. |

Объем дисциплины составляет 10 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 2 семестр |
| Экз01 | Экзамен | 3 семестр |
| КР01 | Защита КР | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы теории вероятностей

Вероятности случайных событий. Операции над случайными событиями. Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения. Статистические характеристики. Системы случайных величин. Многомерные функция распределения и плотность распределения. Функции случайных аргументов. Якобиан. Суммы и произведения распределений. Случайные последовательности. Марковские последовательности. Авторегрессионные модели случайных последовательностей. Идентификация параметров авторегрессионных моделей. Уравнение Юла-Уокера. Корреляционные функции случайных последовательностей.

Лабораторные работы:

ЛР01.Свойства вероятностей случайных событий. Сложение, пересечение, отрицание событий.

ЛР02.Случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятности.

ЛР03.Статистические характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия.

ЛР04.Ковариационные и корреляционные функции случайных величин и последовательностей. Энергетический спектр.

ЛР05.Стационарные случайные последовательности.

ЛР06.Гауссовы случайные последовательности.

ЛР07.Марковские случайные последовательности.

ЛР08.Винеровский случайный процесс. Процесс Башелье.

Самостоятельная работа:

СР01.Задание для самостоятельной работы.

Раздел 2. Оценивание параметров сигнала

Оценивание параметров как центральная задачи обработки сигналов Постановка задачи оценивания параметров сигнала. Оптимальное оценивание постоянных параметров сигналов. Байесовский подход к задаче оценивания. Виды функций потерь. Метод максимального правдоподобия. Метод моментов Рекуррентное оценивание параметров сигнала. Комплексирование разнородных измерений. Рекуррентное оценивание изменяющихся параметров сигналов.

Лабораторные работы:

ЛР09.Задача оценки случайной фазы радиосигнала и положения цели.

ЛР10.Частотные методы оценивания неизвестного параметра по заданным наблюдениям.

ЛР11.Байесовские методы оценивания неизвестного параметра по заданным наблюдениям.

- ЛР12.Оптимальный алгоритм последовательного переоценивания параметра.
- ЛР13.Взаимосвязь между оценками по максимуму апостериорной плотности распределения вероятности и максимуму правдоподобия.
- ЛР14.Комплексирование разнородных оценок.
- ЛР15.Дисперсии ошибок оценивания параметров.
- ЛР16.Построение рекуррентных оценок параметров сигнала.

Самостоятельная работа:

СР02.Задание для самостоятельной работы.

Раздел 3. Линейная фильтрация сигналов

Винеровский фильтр. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Винеровский подход к поиску коэффициентов линейной фильтрации. Система уравнений Винера-Хопфа. Ошибка винеровской фильтрации. Преимущества и недостатки винеровской фильтрации. Калмановский фильтр. Основы рекуррентной фильтрации. Калмановский подход к поиску коэффициентов линейной фильтрации. Рекуррентные уравнения Калмана. Дисперсия ошибки калмановского фильтра.

Лабораторные работы:

- ЛР17.Оптимальный линейный винеровский фильтр при обработке гауссовского стационарной случайной последовательности.
- ЛР18. Винеровская фильтрация непрерывных случайных процессов.
- ЛР19. Исследование поведения коэффициентов линейной фильтрации для случаев высоко и низкоррелированных случайных полей.
- ЛР20. Расчет ошибок фильтрации в винеровской фильтрации.
- ЛР21. Калмановский фильтр для простых авторегрессионных процессов.
- ЛР22. Ошибки калмановской фильтрации.
- ЛР23. Калмановский фильтр расширенной авторегрессии.
- ЛР24. Рекуррентные многомерные уравнения Калмана. Дискретный и непрерывный случаи.

Самостоятельная работа:

СР03.Задание для самостоятельной работы.

Раздел 4. Обнаружение сигнала

Постановка задачи обнаружения сигналов. Обнаружение сигналов при известных параметрах помех. Ошибки первого и второго рода. Критерии обнаружения. Байесовский критерий, Критерий Неймана-Пирсона. Вычисление вероятностей ошибок. Характеристики обнаружения сигналов. Использование статистического моделирования для определения характеристик обнаружения. Обнаружение сигналов при неизвестных параметрах сигналов. Байесовский подход к обнаружению сигналов при неизвестных параметрах сигналов. Модифицированный метод максимального правдоподобия.

Лабораторные работы:

- ЛР25.Решение задачи детектирования простого точечного сигнала на фоне гауссовой последовательности.
- ЛР26.Использование байесовского подхода для решения задачи детектирования сигнала с известными параметрами на фоне гауссовского случайного процесса и на фоне процесса с хи квадрат распределения.

ЛР27.Определение порогового значения для простых детекторов по заданной вероятности ложной тревоги.

ЛР28.Использование критерия Неймана-Пирсона для решения задачи детектирования сигнала с известными параметрами на фоне гауссовского случайного процесса.

ЛР29.Определение эффективности обнаружения сигналов с известными параметрами.

ЛР30.Особенности применения методов статистического моделирования для решения задачи оценки эффективности обнаружителей.

ЛР31. Байесовский подход к синтезу обнаружителей сигналов с неизвестными параметрами.

ЛР32.Использование модифицированного отношения правдоподобия для обнаружения сигналов с неизвестными параметрами.

Самостоятельная работа СР04.

СР04.Задание для самостоятельной работы.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Имитация коррелированных случайных последовательностей.
2. Оценка параметров случайных последовательностей.
3. Винеровская линейная фильтрация зашумленных случайных последовательностей.
4. Рекуррентные алгоритмы фильтрации зашумленных случайных последовательностей.
5. Обнаружение сигналов на фоне коррелированных случайных последовательностей.

Планируемый объем пояснительной записки – 15-25 страниц.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.05 Управление проектами в области искусственного интеллекта**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм | Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм |
| ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ | Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ |
| ИД-3 (УК-2) Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности | Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности |
| УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | |
| ИД-1 (УК-3) Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, а также основные теории лидерства и стили руководства | Знает принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, основы лидерства и командообразования, особенности различных стилей лидерства |
| | Знает процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе |
| ИД-2 (УК-3) Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели | Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду |
| | Умеет учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы коллег |
| ИД-3 (УК-3) Имеет практический опыт участия в ко- | Владеет методами организации и управления коллективом. |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| мандной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия | Умеет анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели. |
| | Владеет практическими навыками использования современных коммуникативных технологий |

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в управление проектами.

1. История управления проектами. Система стандартов в области управления проектами.
2. Понятие проекта. Классификация проектов. Цели и стратегии проекта.
3. Жизненный цикл и фазы проекта.
4. Участники и организационная структура управления проектами. Взаимодействие участников проекта. Виды организационных структур.
5. Критерии успехов и неудач проекта. Примеры успешных и неудачных проектов. Особенности проектов в области искусственного интеллекта

Раздел 2. Процессы и функции управления проектами.

6. Процессы и функции управления проектами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами.
7. Понятие инициации, планирования, выполнения, контроля и закрытия проекта.
8. Функции управления проектами.
9. Корпоративная система управления проектами. Цели, структура, этапы разработки системы управления проектами в компании. Примеры.

Раздел 3. Целеполагание и планирование в проектах.

10. Целеполагание. Формулировка целей.
11. Календарное планирование и организация системы контроля проекта. Структурная декомпозиция работ.
12. Вехи проекта. Сетевая модель. Метод критического пути.
13. Управление рисками проекта. Мониторинг и контроль рисков.

Раздел 4. Управление персоналом и коммуникациями проекта.

14. Управление персоналом в проекте. Подбор экспертов для формирования баз знаний. Мотивация участников проекта. Распределение ролей в команде.
15. Управление коммуникациями в проекте. Распределение проектной информации, представление отчетности. Разработка плана управления коммуникациями проекта.

Раздел 5 Информационные технологии управления проектами.

16. Информационное обеспечение управления проектами: состав, структура, характеристики.

17. Программные средства для управления проектами. Характеристика состояния рынка программных продуктов по управлению проектами. Планирование проекта с использованием MS Project.

Практические занятия

- ПР01. Понятие инновационного проекта. Определение тематики проекта в области ИИ
- ПР02. Планирование проекта. Организационная структура проекта
- ПР03. Подбор персонала проекта. Распределение обязанностей и активностей проекта.
- ПР04. Процессы и функции управления проектами. Основные и вспомогательные процессы в управлении проектами.
- ПР05. Понятие инициации, планирования, выполнения, контроля и закрытия проекта
- ПР06. Целеполагание. Формулировка целей.
- ПР07. Календарное планирование и организация системы контроля проекта. Структурная декомпозиция работ.
- ПР08. Управление рисками проекта. Мониторинг и контроль рисков.
- ПР09. Управление персоналом в проекте. Подбор экспертов для формирования баз знаний.
- ПР10. Мотивация участников проекта. Распределение ролей в команде.
- ПР11. Управление коммуникациями в проекте. Распределение проектной информации, представление отчетности. Разработка плана управления коммуникациями проекта
- ПР12. Информационное обеспечение управления проектами: состав, структура, характеристики. Программные средства для управления проектами. Характеристика состояния рынка программных продуктов по управлению проектами. Планирование проекта с использованием MS Project

Самостоятельные работы:

- СР01 Основные принципы формирования бизнес-плана
- СР02 Рекомендации по составлению основных разделов бизнес-плана
- СР03 Общая информация об организации
- СР04 Описание товаров / услуг и технологического процесса
- СР05 План маркетинга и анализ рынка
- СР06 План по персоналу
- СР07 Финансовый план
- СР08 Анализ рисков проекта

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.О.06 Современные проблемы в области инфокоммуникаций и применения искусственного интеллекта**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-2 Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации | |
| ИД-1 (ОПК-2) Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки | Знает основные методы и принципы анализа перспективных ИКС и умеет проводить оценку их. |
| ИД-2 (ОПК-2) Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях | Владеет основными методиками построения современных ИКС с применением и методами обработки информации в них. |
| ИД-3 (ОПК-2) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих | Владеет перспективными методами следования ИКС. |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Классификация и основные характеристики инфокоммуникационных систем

Архитектура и структуры инфокоммуникационных систем и их основных элементов (источники и получатели сообщений, устройства преобразования информации, линии связи). Иерархия цифровых телекоммуникационных систем. Организация систем связи в Российской Федерации. Зональная связь. Взаимоувязанная сеть связи России (ВСС).

Раздел 2. Сигналы и каналы связи инфокоммуникационных систем и их характеристики

Сообщения и сигналы. Виды сигналов. Дискретизация сигналов по времени. Квантование по уровню и кодирование сигналов. Каналы связи инфокоммуникационных систем. Виды каналов и их классификация. Характеристики каналов связи.

Раздел 3. Многоканальные инфокоммуникационные системы

Общие принципы построения многоканальных ИКС и С. Многоканальные системы с частотным разделением каналов. Многоканальные системы с временным разделением каналов. Принципы мультиплексирования цифровых потоков. Формирование цифровых потоков. Многоканальные системы с кодовым разделением каналов.

Раздел 4. Современные системы и сети радиосвязи

Принципы построения и классификация радиорелейных систем связи. Классификация спутниковых систем связи в зависимости от орбиты ИСЗ. Службы спутниковой связи. Особенности распространения дециметровых волн в атмосфере Земли. Магистральные дециметровые системы связи. Общие принципы построения и классификация систем связи с подвижными объектами.

Раздел 5. Особенности построения и перспективы развития современных инфокоммуникационных сетей и оптических систем передачи информации базирующихся на технологиях искусственного интеллекта

Классификация и топология инфокоммуникационных сетей. Оптические каналы передачи информации. Модель взаимодействия открытых систем (OSI). Горизонтальная и вертикальная модели. Уровни вертикальной модели. Перспективы развития мультисервисных интеллектуальных инфокоммуникационных систем и сетей.

Раздел 6. Современные проблемы искусственного интеллекта. Сильный и слабый искусственный интеллект

Возникновение и развитие проблемы искусственного интеллекта, основная проблематика. Структура исследований в области искусственного интеллекта в настоящее время. Значение и место данной дисциплины. Понятия сильного и слабого искусственного интеллекта. Современные технологии решения задач искусственного интеллекта. Прогноз развития исследований в области искусственного интеллекта в современном мире.

Раздел 7. Технологии систем искусственного интеллекта на основе представления знаний

Технологии на основе инженерии знаний. Концептуальные модели и их роль в приобретении знаний. Продукционные системы и решение задач на основе цели. Технологии построения экспертных систем, основанных на правилах. Объяснения и прозрачность рассуждений в экспертных системах. Эвристики и управление в экспертных системах. Технологии построения систем искусственного интеллекта в условиях неопределенности. Системы нечеткого логического вывода. Стохастический подход к описанию неопределенности.

Раздел 8. Технологии машинного обучения в системах искусственного интеллекта

Машинное обучение, основанное на символьном представлении информации. Поиск в пространстве версий. Индуктивный алгоритм построения дерева решений. Обучение без

учителя. Обучение с подкреплением. Машинное обучение на основе связей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Алгоритм на основе имитации отжига. Конкурентное обучение. Синхронное обучение. Аттракторные сети. Генетические алгоритмы. Искусственная жизнь. Многоагентные системы.

Практические занятия

ПР01. Параметры современных линий связи. Моделирование распределённых параметров линий связи.

ПР02. Иерархия цифровых телекоммуникационных систем. Изучение топологии взаимоуязвимой сети связи России (ВСС).

ПР03. Аналоговые и дискретные сигналы. Построение моделей аналоговых и дискретных сигналов.

ПР04. Спектральные и корреляционные характеристики частотно-манипулированных и фазоманипулированных сигналов.

ПР05. Непрерывные каналы связи. Моделирование непрерывных каналов связи.

ПР06. Дискретные каналы связи. Моделирование дискретных каналов связи

ПР07. Изучение многоканальной системы связи с частотным разделением каналов.

ПР08. Расчёт частотного диапазона системы МДЧР.

ПР09. Изучение многоканальной системы связи с временным разделением каналов.

ПР10. Изучение особенностей систем связи с шумоподобными сигналами.

ПР11. Моделирование топологии и расчёт параметров радиорелейных систем связи.

ПР12. Расчёт параметров спутниковых систем связи.

ПР13. Моделирование распространения декаметровых волн с использованием генетических алгоритмов.

ПР14. Моделирование топологии системы сотовой связи. Технологии беспроводных систем передачи информации с применением технологий искусственного интеллекта

ПР15. Разработка топологии сети передачи данных.

ПР16. Моделирование и исследование радиоинтерфейса сетей передачи данных.

ПР17. Моделирование и исследование оптических интерфейсов сетей передачи данных.

ПР18. Продукционные системы и решение задач на основе цели.

ПР19. Технологии построения экспертных систем, основанных на правилах.

ПР20. Эвристики и управление в экспертных системах.

ПР21. Машинное обучение, основанное на символьном представлении информации.

ПР22. Индуктивный алгоритм построения дерева решений.

ПР23. Алгоритм обучения на основе имитации отжига.

Самостоятельная работа

СР01 Идентификация и прогнозирование трафика в сети.

СР02 Интеграция V2X в сети 5G/IMT-2020.

СР03 Интеллектуальные сети автономного транспорта.

СР04 Интеллектуальные летающие сети.

СР05 Системы вычислительных структур в сетях связи 5G/IMT-2020 с поддержкой ИИ.

СР06 Модели и методы применения ИИ технологий для разрешения задач системного мониторинга и управления инфраструктурой SDN/NFV.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.О.07 «Технологическое предпринимательство»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм | Знает этапы жизненного цикла проекта |
| | Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом |
| | Знает методики оценки успешности проекта |
| ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ | Умеет достигать поставленных целей и задач проекта |
| | Умеет составлять и корректировать план управления проектом |
| | Умеет оценивать риски и результаты проекта |
| ИД-3 (УК-3) Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности | Владеет навыками планирования, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями проекта |
| | Владеет методами оценки эффективности проекта |
| | Владеет навыками публичной презентации результатов проекта |
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (и образования в течение всей жизни) | |
| ИД-1 (УК-6) Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения | Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля |
| | Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию |
| | Знает способы самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств |
| ИД-2 (УК-6) Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей | Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией |
| | Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов |
| | Умеет определять приоритеты личного и профессионального роста |
| ИД-3 (УК-6) Имеет практический опыт по- | Владеет навыками диагностирования личностных и деловых качеств |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| лучения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик | Владеет навыками планирования действий по самосовершенствованию |
| | Владеет приемами целеполагания и планирования профессиональной деятельности |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.

Тема 1. Введение в инновационное развитие
 Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса.
 Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Формирование и развитие команды.
 Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 3. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

Самостоятельная работа:

СР01. Самооценка степени готовности к осуществлению предпринимательской деятельности.

СР02. Формирование и развитие команды.

СР03. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план.

Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.

Тема 4. Маркетинг. Оценка рынка.
 Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 5. Product development. Разработка продукта.

Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.
Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 6. Customer development. Выведение продукта на рынок.
Концепция Customer development в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 7. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.
Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 8. Трансфер технологий и лицензирование.
Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

Самостоятельная работа:

CP04. Маркетинг, оценка рынка

CP05. Product Development. Разработка продукта.

CP06. Customer Development. Выведение продукта на рынок.

CP07. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности

CP08. Трансфер технологий и лицензирование

Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.

Тема 9. Создание и развитие стартапа.
Понятие стартапа в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.
Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 10. Коммерческий НИОКР.
Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT.. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 11. Инструменты привлечения финансирования.
Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 12. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.
Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 13. Риски проекта.
Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 14. Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 15. Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НИИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Тема 16. Государственная инновационная политика.

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

Самостоятельная работа:

СР09. Оценка эффективности инвестиций в проект.

СР10. Эффективность проекта

СР11. Оценка риска проекта

СР12. Итоговая презентация IT- проектов (питч-сессия).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.0.08 Методы моделирования и оптимизации**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-3 Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности | |
| <p>ИД-1 (ОПК-3) Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности.</p> | <p>Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, их характерные свойства, и индивидуальные особенности.</p> <p>Знает типовые процедуры применения в дисциплинах профессионального цикла и инфокоммуникационных технологиях и системах связи проблемно-ориентированных прикладных программных средств, в основе которых лежат методы математического моделирования и оптимизации.</p> <p>Знает теоретические и экспериментальные методы математического моделирования и оптимизации, применяемые при научных исследованиях, проводимых в инфокоммуникационных технологиях и системах связи, и при их эксплуатации.</p> |
| <p>ИД-2(ОПК-3) Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.</p> | <p>Знает об основных проблемах, возникающих при моделировании и оптимизации процессов, происходящих в инфокоммуникационных технологиях и системах связи, и методах их решения.</p> <p>Умеет формулировать цели и задачи научных исследований, как оптимизационные, и использовать в процессе нахождения оптимальных решений современные информационные и компьютерные технологии.</p> <p>Умеет использовать современные средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.</p> |
| <p>ИД-3(ОПК-3) Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих.</p> | <p>Владеет современными методами поиска, изучения и анализа литературных и патентных источников, посвященных проведению исследований, проектированию, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих.</p> <p>Имеет навыки обоснованного выбора и применения теоретических и экспериментальных методов исследований для решения научных задач с применением современных теоретических и экспериментальных методов математического моделирования и оптимизации.</p> |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 1 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Математическое моделирование и оптимизация

Принципы построения и функционирования электронных средств и технологических процессов, их возможные состояния, характерные свойства, индивидуальные особенности. Общие сведения о процессах моделирования. Виды математических моделей объектов и систем, их назначение. Методы построения математических моделей.

Роль критериев оптимальности и математических моделей в задачах оптимизации. Математическая постановка задачи оптимизации. Модели частных задач оптимизации.

Лабораторные работы:

ЛР01. Построение математических моделей основных технологических процессов.

Самостоятельная работа:

СР01. Задача о рюкзаке.

СР02. Задача о загрузке.

СР03. Транспортная задача.

СР04. Задача коммивояжера.

СР05. Задача о распределении ресурсов.

СР06. Графовые модели оптимизации.

Раздел 2. Классы задач математического программирования

Тема 2.1 Геометрическое программирование

Постановка задачи геометрического программирования. Двойственная функция геометрического программирования. Задачи условной и безусловной оптимизации, алгоритмы их решения.

Тема 2.2. Динамическое программирование

Понятие многошагового процесса принятия решений, принцип оптимальности и функциональное уравнение Беллмана, вычислительные аспекты динамического программирования.

Лабораторные работы:

ЛР02. Решение задачи геометрического программирования.

ЛР03. Решение задачи динамического программирования.

Самостоятельная работа:

СР07. Вычислительные аспекты динамического программирования.

Раздел 3. Многокритериальная оптимизация

Постановка задачи многокритериальной оптимизации, область компромиссов, алгоритмы достижения области компромиссов.

Лабораторные работы:

ЛР04. Решение задачи многокритериальной оптимизации.

Самостоятельная работа:

СР08. Парето-оптимальное решение многокритериальных задач.

Раздел 4. Вариационное исчисление и оптимальное управление

Тема 4.1. Вариационное исчисление

Введение в вариационные задачи оптимизации, понятие функционала, вариации, уравнение Эйлера для простейшей задачи вариационного исчисления, задачи с подвижными границами, задачи на условный экстремум, прямые вариационные методы.

Тема 4.2. Оптимальное управление

Постановка задачи оптимального управления, принцип максимума Понтрягина, задача об оптимальном быстродействии.

Лабораторные работы:

ЛР05. Поиск экстремума функционала. Аналитическое и численное решение уравнения Эйлера.

ЛР06. Поиск экстремума функционала прямыми методами локальных вариаций и Ритца.

ЛР07. Решение задачи оптимального управления с использованием принципа максимума Понтрягина.

ЛР08. Задача оптимального быстродействия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.01 Методы обработки больших данных**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-1 Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ и СС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и создания новых перспективных инфокоммуникационных систем | |
| ИД-1 (ПК-1) Знает технические характеристики отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты | Знает требования стандартов, ГОСТов, ЕСКД и других нормативно-технических документов в области разработки и проектирования радиоэлектронных устройств |
| ИД-2 (ПК-1) Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем | Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для разработки проектов стандартов и НТД в соответствии с нормативной документацией, техническими регламентами |
| ИД-3 (ПК-1) Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции | Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции Владеет программными инструментами для работы с большими наборами данных |
| ПК-5 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования | |
| ИД-1 (ПК-5) Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, | Знает теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта Знает основные положения теории надежности и безопасности ИС |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| защищенность функционирования | Знает математические модели надежности и безопасности ПО |
| ИД-2 (ПК-5) Умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования | Умеет использовать программные инструменты для работы с большими наборами данных |
| | Умеет использовать методики использования программных средств, поддерживающих технологии Big Data для решения практических задач в предметной области. |
| ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | |
| ИД-1 (ПК-8) Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» | Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта |
| | Знать принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» |
| ИД-2 (ПК-8) Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика | Умеет использовать комплексные системы на основе искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика |
| | Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в Big Data

Тема 1.1. Определение данных и больших данных. Жизненный цикл данных.

Тема 1.2. Направления развития методов обработки и хранения данных. Основные критерии эффективности систем обработки данных.

Тема 1.3. Распределенные файловые системы.

Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации

Тема 2.1. Многомерное нормальное распределение

Тема 2.2. Факторный анализ. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ

Раздел 3. Техники и технологии больших данных

Тема 3.1. Архитектура системы обработки больших данных.

Тема 3.2. Data mining и Machine Learning.

Тема 3.3. Консолидация данных, регрессионный анализ, анализ ассоциативных правил.

Тема 3.4. Нейронные сети и искусственный интеллект

Раздел 4. Обеспечение надежности хранения и восстановления данных

Тема 4.1. Механизм фрагментарного хранения данных.

Тема 4.2. Борьба с потерей аутентичности данных.

Тема 4.3. Виртуализация и репликация данных.

Тема 4.4. Помехоустойчивые коды в распределенной системе хранения данных.

Практические занятия

ПР01. Сравнение распределенных файловых систем по основным критериям эффективности.

ПР02. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез.

ПР03. Практическое применение многомерных методов.

ПР04. Особенности анализа количественных и качественных признаков.

ПР05. Практическое применение факторного анализа.

ПР06. Практическое применение дискриминантного и кластерного видов анализа.

ПР07. Программные средства для обработки данных.

ПР08. Системы Data Mining.

Самостоятельные работы:

СР01. Регрессионный анализ данных.

СР02. Применение искусственного интеллекта в системах обработки больших данных.

СР03. Место нейронных сетей в Data Science.

СР04. Проблема хранения неструктурированных данных.

СР05. Проблема преобразования данных.

СР06. Сравнение основных технологий виртуализации данных.

СР07. Сравнение основных технологий репликации данных.

СР08. Помехоустойчивое кодирование в больших данных

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.02 Методы машинного обучения**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-6 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях | |
| ИД-1 (ПК-6) Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения | Знает классы методов машинного обучения |
| | Знает алгоритмы машинного обучения |
| ИД-2 (ПК-6) Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения | Умеет ставить и решать инженерные задачи с применением алгоритмов машинного обучения |
| | Умеет использовать методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач |

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 1 семестр |
| Экз02 | Экзамен | 2 семестр |
| КР01 | Защита КР | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и структура дисциплины. Место дисциплины в общей структуре учебного процесса. Роль машинного обучения в промышленности и перспективы развития. Знакомство с объемом и последовательностью изложения материала дисциплины.

Раздел №1. Байесовские методы в машинном обучении

Раздел №2. Градиентные алгоритмы и их оптимизаторы

Раздел №3. Полносвязные нейронные сети прямого распространения и их обучение алгоритмом

Раздел №4. Принципы формирования обучающих, проверочных и тестовых выборок. Преодоление проблем переобучения и способы ускорения обучения нейронных сетей

Раздел №5. Сверточные нейронные сети для задач обработки изображений

Раздел №6. Рекуррентные нейронные сети

Практические занятия

| Номер ПЗ | Наименование практических занятий |
|----------|---|
| ПЗ01 | Реализация на Python алгоритма градиентного спуска и исследование его работы при поиске минимума функций |
| ПЗ02 | Реализация алгоритма градиентного спуска на Tensorflow и исследование встроенных оптимизаторов градиентного алгоритма |
| ПЗ03 | Реализация на Tensorflow заданной полносвязной нейронной сети прямого |

| | |
|------|---|
| | распространения со случайными значениями весов связей |
| ПЗ04 | Расчет весовых коэффициентов полносвязной нейронной сети для формирования заданной разделяющей линии |
| ПЗ05 | Создание и обучение простой полносвязной нейронной сети прямого распространения с помощью пакета Keras |
| ПЗ06 | Исследование полносвязной нейронной сети для классификации изображений цифр БД MNIST |
| ПЗ07 | Исследование сверточной нейронной сети для классификации полноцветных изображений из БД CIFAR-10 |
| ПЗ08 | Стилизация собственного изображения с использованием сверточной нейронной сети VGG-19 |
| ПЗ09 | Задача регрессии для прогноза следующего значения курса рубля по отношению к доллару на исторических данных котировок курса валют с помощью рекуррентной нейронной сети |

Курсовое проектирование

Учебным планом направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» профиль «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений» предусмотрена курсовая работа во втором семестре. Целью курсовой работы является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, получение навыков разработки алгоритмов, в том числе различных архитектур нейронных сетей и их обучения. Задания на курсовую работу распределены по четырем типам. 1. Байесовские методы в машинном обучении 2. Полносвязные нейронные сети прямого распространения 3. Сверточные нейронные сети для обработки изображений 4. Рекуррентные нейронные сети для обработки связанных последовательностей данных. 7 Планируемый объем пояснительной записки – 20-30 страниц. Законченная курсовая работа (исходный код программы в электронном виде и пояснительная записка – в бумажном виде) не позже 15-й недели семестра предъявляется руководителю. После проверки работы студенту назначается время защиты. В случае обнаружения в программе недочетов (неоптимальное использование машинных ресурсов, недостаточно проработанный человеко-машинный интерфейс и др.), наличия в тексте пояснительной записки большого числа грамматических ошибок, а также в случае небрежного оформления текста, курсовая работа возвращается на доработку. Общая оценка за курсовую работу проставляется с учетом работы студента в течение семестра, качества представленной работы и ее защиты. Среднее время самостоятельной работы студента на выполнение курсовой работы 20 часов.

По согласованию с преподавателем некоторые разделы могут быть объединены, либо один раздел может быть разделен на несколько. Вариант задания выбирается каждым студентом самостоятельно. Один и тот же вариант задания не могут выполнять более двух студентов. По согласованию с преподавателем возможно выполнение задания, не указанного в списке тем. Требования для допуска курсовой работы/ к защите.

Курсовая работа/ должна/ соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна/должен быть оформлена/оформлен в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

Самостоятельная работа

СР01. Байесовские методы в машинном обучении.

СР02. Градиентные алгоритмы и их оптимизаторы.

СР03. Полносвязные нейронные сети прямого распространения и их обучение алгоритмом..

- CP04. Принципы формирования обучающих, проверочных и тестовых выборок.
- CP05. Преодоление проблем переобучения и способы ускорения обучения нейронных сетей.
- CP06. Сверточные нейронные сети для задач обработки изображений.
- CP07. Рекуррентные нейронные сети

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.03 Искусственный интеллект при управлении сетями связи**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи | |
| ИД-1 (ПК-3) Знает методы и подходы к формированию планов развития сети | Знает основные методы планирование сети связи |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии | Умеет анализировать необходимую информацию для решения задач связанных с планированием сети с вязи |
| ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи | Владеет методиками оценки качества каналов и систем связи |
| ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей | |
| ИД-1 (ПК-4) Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Знает основные направления и методы применения искусственного интеллекта при проектировании систем связи |
| ИД-2 (ПК-4) Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Умеет проводить декомпозицию задач на основе искусственного интеллекта при проектировании систем связи |

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 1 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия о методах представления знаний

Признаки предметной области внедрений интеллектуальных технологий: качество и оперативность принятия решений; нечеткость целей и институциональных границ; множественность субъектов, участвующих в решении проблемы; хаотичность, флюктуируемость и квантованность поведения среды; множественность взаимовлияющих друг на друга факторов; слабая формализуемость, уникальность, нестереотипность ситуаций; латентность, скрытость, неявность информации; девиантность реализации планов, значимость малых действий; парадоксальность логики решений и др. Интеллектуализация. Эволюция технологий создания и поддержки информационных систем: автоматизация функций посредников. Данные, информация, знания. Тест Тьюринга и критерии "интеллектуальности" информационных систем. Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания.

Раздел 2. Прикладные интеллектуальные технологии и представление знаний

Интеллектуальные интерфейсы. Назначение и состав интеллектуальных систем. Пользовательский интерфейс, технология разработки и эксплуатации приложений в «ИС». Отличия системы «ИС» от аналогов: экспертных и статистических систем.

Раздел 3. Применение интеллектуальных технологий в системах управления сетями связи

Применение интеллектуальных технологий в системах связи

1. Применение СИИ в сетях передачи данных.
2. Применение СИИ в радиосетях.
3. Поддержка принятия решений по выбору архитектуры сетей связи.
4. Поддержка принятия решений по выбору архитектуры сетей радиосвязи.
5. Применение СИИ для прогнозирования динамики работы систем связи.

Практические занятия

ПР01. Методы извлечения и формализации знаний.

ПР01. Методы извлечения и формализации знаний.

ПР03. Генетические алгоритмы при управления сетями связи.

ПР04. Нейронные сети системах связи.

Самостоятельная работа

СР01 Предиктивное обслуживание в сетях связи.

СР02 ИИ при проектирование, развёртывание и обслуживание сетей связи новых поколений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04 Методы сокращения избыточности информации**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | |
| ИД-1 (ПК-8) Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой суб-технологии «Компьютерное зрение». | Знает принципы построения систем компьютерного зрения применительно к инфокоммуникационным технологиям и системам связи. |
| | Знает организационно-правовые и нормативные документы, регламентирующие разработку проектов по созданию систем искусственного интеллекта в инфокоммуникационных системах связи. |
| | Знает статистические и словарные методы сжатия в компьютерном зрении, используемые в процессе выполнения проектов в инфокоммуникационных системах связи. |
| ИД-2 (ПК-8) Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика. | Знает теоретические и экспериментальные методы разработки проектов при наличии альтернативных вариантов их реализации и методы выбора среди них оптимальных решений. |
| | Умеет формулировать цели и задачи научных исследований как оптимизационные, в том числе применительно и к проекту создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта. |
| | Умеет применять методы и алгоритмы сжатия изображений применительно к компьютерному зрению с использованием различных стандартов сжатия. |

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Теоретический курс.

Учебным планом не предусмотрен.

Практические (семинарские) занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

Раздел 1. Статистические методы сжатия для компьютерного зрения.

Практические занятия:

ПР01. Задачи компьютерного зрения.

ПР02. Представление данных для систем компьютерного зрения.

ПР03. Цветовые пространства в задачах компьютерного зрения.

Лабораторные работы:

ЛР01. Сжатие цифровой последовательности с помощью кодов Хаффмана для представления данных в компьютерном зрении.

Самостоятельная работа:

СР01. Прием сигналов с дискретным временем.

СР02. Оптимальная обработка сигналов в дискретном времени.

Раздел 2. Словарные методы сжатия в компьютерном зрении.

Практические занятия:

ПР04. Типы изображений в компьютерном зрении.

ПР05. Квантование для задач обработки изображений.

ПР06. Виды преобразований изображений.

ПР07. Марковские случайные последовательности.

ПР08. Стандарт сжатия JPEG и его использование в алгоритмах компьютерного зрения.

Лабораторные работы:

ЛР02. Сравнение качества восстановления изображений при разных ортогональных преобразованиях.

Самостоятельная работа:

СР03. Особенности марковских и иных случайных последовательностей.

СР04. Возможности статистического анализа изображений.

Раздел 3. Сжатие изображений применительно к компьютерному зрению.

Практические занятия:

ПР09. Вейвлет-преобразования в компьютерном зрении.

ПР10. Лифтинговая схема вычисления вейвлет-преобразования.

ПР11. Стандарт сжатия JPEG2000 и задачи компьютерного зрения

ПР12. Основные принципы сжатия видеоданных.

ПР13. Временная модель и ее использование в компьютерном зрении.

Лабораторные работы:

ЛР03. Сравнение качества вейвлет-преобразований Хаара, $5/3$ и $9/7$ применительно к задачам компьютерного зрения.

ЛР04. Сравнение качества сжатия алгоритмов GIF, JPEG и JPEG2000 для задач компьютерного зрения.

Самостоятельная работа:

СР05. Основы теории вейвлет-преобразований.

Раздел 4. Использование алгоритмов сжатия видео в компьютерном зрении

Практические занятия:

ПР14. Прогноз по предыдущему кадру для отслеживания объектов.

ПР15. Оценка и компенсация движения на основе блоков.

ПР16. Подпиксельная компенсация.

ПР17. Гибридная модель DPCM/DCT видеокодека.

ПР18. Стандарт MPEG-4 простой профиль.

Лабораторные работы:

ЛР05. Поиск вектора смещения на двух соседних кадрах для оценки перемещения динамических объектов.

ЛР06. Поиск вектора смещения на двух соседних кадрах с помощью подоптимальных алгоритмов для оценки перемещения динамических объектов.

Самостоятельная работа:

СР06. Обзор методов сокращения избыточности информации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.05 Использование больших данных при проектировании систем связи**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ПК-2 Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования | |
| ИД-1 (ПК-2) Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем | Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем |
| | Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи; |
| | Знает методы проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры |
| ИД-2 (ПК-2) Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг | Умеет составлять технико-экономическое обоснование планов развития сети с применением современных методов исследований для создания перспективных сетей связи |
| | Умеет определять стратегию жизненного цикла услуг связи на основе анализа работы каналов и технических средств связи и выбора технологий предоставления различных услуг связи |
| | Умеет планировать и проводить подготовку научных исследований и технических разработок |
| ИД-3 (ПК-2) Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры | Владеет методами и подходами к формированию планов развития новых услуг рынка связи, а также средств сбора и анализа исходных данных |
| | Владеет методами анализа и синтеза сетей связи, в т.ч. современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схмотехнических, системных и сетевых задач |
| | Владеет методами обработки экспериментальных результатов |
| ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | |
| ИД-1 (ПК-8) Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компью- | Знает основные подходы и модели в области ИИ |
| | Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта |
| | Знает сущность и значение информации и интеллектуальных технологий в развитии современного общества. |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------|-----------------------------------|
| терное зрение» | |

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01 | Экзамен | 3 семестр |
| КР01 | Защита КР | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы проектирования сетей сотовой связи

1.1. Организация сетей сотовой связи. Понятие кластера. Секторизация сот. Абонентская емкость сотовых систем мобильной радиосвязи. Оценка количества пользователей на соту при КРК. Расчет характеристик режима эстафетной передачи (хэндовера).

1.2. Частотно-территориальное планирование сетей сотовой связи. Интерференционные помехи и методы их снижения. Статистические характеристики мощности сигнала. Определение зоны уверенного приема. Проектирование сетей подвижной связи с ретрансляторами. Принципы частотно-территориального планирования сетей с КРК. Применение геоинформационных систем (ГИС) при проектировании сетей сотовой связи.

Раздел 2. Проектирование сетей беспроводного радиодоступа

2.1. Проектирование беспроводных локальных сетей стандартов IEEE 802.11 и HIPERLAN. Проектирование беспроводных сетей IEEE 802.11, HIPERLAN/1 и HIPERLAN/2. Расчет характеристик сетей стандарта IEEE 802.11b. Расчет характеристик сетей стандарта IEEE 802.11a. Расчет характеристик сетей стандартов IEEE 802.11g и IEEE 802.11n

2.2. Проектирование сетей широкополосного доступа IEEE 802.16. Расчет характеристик физического уровня стандарта IEEE 802.16. Частотно-территориальное планирование сетей стандарта IEEE 802.16

Раздел 3. Расчет характеристик мобильных каналов связи

3.1. Характеристики среды распространения радиоволн в мобильной связи. Регламентация радиочастотного спектра и диапазоны волн в мобильной связи. Расчет уровней аддитивных помех в каналах связи

3.2. Математические модели и характеристики каналов мобильной связи. Расчет глубины медленных замираний в канале связи. Расчет глубины быстрых замираний в канале связи. Расчет характеристик частотно-селективных замираний. Расчет характеристик временных селективных замираний. Расчет параметров многолучевого канала связи. Расчет характеристик мобильного канала на основе модели Джейкса

Раздел 4. Методы расчета уровней сигналов для подвижных систем связи

4.1. Энергетический расчет наземных систем связи. Расчет трасс при поднятых антеннах. Эмпирическая модель распределения радиополя

4.2. Методы расчета дальности связи. Метод МККР. Метод EURO COST. Метод расчета по экспериментальным данным. Определение теневых зон радиосвязи. Распространение радиоволн внутри зданий

4.3. Модели предсказания уровня принимаемого радиосигнала. Модель Окамуры и ее параметры. Модель Окамуры-Хата. Модель Ли «от зоны к зоне». Модель Ли «от точки

к точке». Модель Уолфиша-Икегами. Модель Ксиа-Бертони. Влияние дополнительных факторов на уровень сигнала

Раздел 5. Энергетический расчет спутниковых и радиорелейных систем связи

5.1. Энергетический расчет спутниковых систем связи. Расчет параметров зон обслуживания и количества ИСЗ. Особенности распространения радиоволн в спутниковом радиоканале. Энергетический расчет спутниковых систем связи с подвижными объектами

5.2. Энергетический расчет радиорелейных систем связи. Принципы построения соединительных ЦРРЛ. Расчет показателей качества ЦРРЛ. Расчет замираний сигналов в ЦРРЛ. Расчет характеристик устойчивости связи в ЦРРЛ. Расчет влияния осадков на характеристики ЦРРЛ

Раздел 6. Принципы использования геоинформационных баз данных при частотно-территориальном планировании сетей подвижной связи

6.1. Требования к картографической информации и геоинформационным базам данных при планировании радиосвязи.

6.2. Сравнительный анализ методов формирования геоинформационных баз данных. Матричные цифровые карты. Векторные цифровые карты. Встроенные реляционные базы данных.

6.3. Построение профиля трассы с помощью цифровых карт местности.

6.4. Особенности программного обеспечения обработки изображений в ГИС: Global Mapper, Pix4D.

Практические работы:

ПР01. Расчет энергетических параметров радиолинии

ПР02. Электромагнитная совместимость спутниковых телекоммуникационных систем

ПР03. Расчет помехозащищенности радиолиний.

Лабораторные работы

ЛР01. Расчет ослабления сигнала в дожде

ЛР02. Методы расчета уровней сигнала для подвижных систем связи.

ЛР03. Оценка электромагнитной совместимости спутниковой и радиорелейной систем передачи

Самостоятельная работа:

СР01. Методы расчета дальности связи. Метод МККР.

СР02. Методы расчета дальности связи. Метод EURO COST

СР03. Расчет показателей качества ЦРРЛ.

СР04. Расчет замираний сигналов в ЦРРЛ.

СР05. Расчет характеристик устойчивости связи в ЦРРЛ.

СР06. Расчет влияния осадков на характеристики ЦРРЛ.

Курсовая работа

Примерная тематика курсовой работы:

1. Частотно-территориальное планирование сотовой сети стандарта UMTS.
2. Частотно-территориальное планирование сети стандарта IEEE 802.16 (Wi-Max).
3. Частотно-территориальное планирование сотовой сети стандарта LTE.
4. Проектирование сети персональной спутниковой связи на низкой орбите.
5. Проектирование сети соединительных ЦРРЛ для сотовой связи.
6. Проектирование атмосферной оптической линии связи.

Требования к основным разделам курсовой работы:

В пояснительной записке (ПЗ) объемом 40-60 страниц машинописного текста, включая необходимые иллюстрирующие материалы (чертежи, схемы, диаграммы, графики, рисунки), студент должен в краткой и ясной форме грамотно изложить идеи и существо работы, привести результаты теоретических расчетов и экспериментальных исследований, сделать конкретные выводы.

Правильно оформленная работа должна включать в себя:

1. Титульный лист
2. Содержание
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Заключение.
6. Список использованных источников.
7. Приложение (я).

Курсовая работа должен соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должен быть оформлен в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.01.01 Инструментальные средства реализации методов
 машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей | |
| ИД-1 (ПК-4) Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Знает направления развития систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает методы декомпозиции решаемых задач с использованием методов машинного обучения |
| ИД-2 (ПК-4) Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач при реализации методов машинного обучения Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с применением алгоритмов обработки сигналов |
| ПК-6 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях | |
| ИД-1 (ПК-6) Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения | Знает классы методов машинного обучения Знает алгоритмы машинного обучения |
| ИД-2 (ПК-6) Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения | Умеет ставить и решать инженерные задачи с применением алгоритмов машинного обучения Умеет использовать методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач |
| ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | |
| ИД-1 (ПК-8) Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологий «Компьютерное зрение» | Знает принципы построения систем компьютерного зрения Знает методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и структура дисциплины. Место дисциплины в общей структуре учебного процесса. Роль машинного обучения в промышленности и перспективы развития. Знакомство с объемом и последовательностью изложения материала дисциплины.

Раздел 1. Основные инструментальные средства, используемые в машинном обучении

Особенности использования внешних библиотек в Python. Основы использования Colaboratory для распределенных проектов. Jupyter Notebook App как механизм быстрого развертывания и использования проектов. Особенности использования TensorFlow API в рамках Python. Примеры тензорных операций и их реализация. Установка и использования Keras как конструктора нейронных сетей

Раздел 2. Сети классификации и локализации изображений

Бинарный пороговый метод. Метод Оцу. Семантическая сегментация. Метод скользящего окна. Семантическая сегментация с помощью полносвязных 6 нейронных сетей средствами TensorFlow. Сети ResNet и Unet. Особенности обучения и нормализации данных в рамках Keras

Раздел 3. Обнаружение объектов. Сеть R-CNN

Сети Fast и Faster R-CNN. Сеть Yolo 3 и 5. Особенности обучения сетей на малых выборках. Выявление и противодействие переобучению и визуальным атакам. Технология Transfer Learning.

Лабораторный практикум

| Номер ЛЗ | Наименование лабораторных занятий |
|----------|---|
| ЛЗ01 | Установка и развертывание образов Python, TensorFlow, Keras. Инструменты создания датасетов, их разметки и нормализации |
| ЛЗ02 | Развертывание типовых моделей TensorFlow в производственной среде. Разработка и анализ простых сетей, осуществляющих предсказания по датасетам Kaggle |
| ЛЗ03 | Семантическая сегментация средствами TensorFlow и Keras на базе UNET подобных сетей. |
| ЛЗ04 | Обнаружение и идентификация типов объектов средствами TensorFlow и Keras на базе современных сетей типа Yolo. |

Самостоятельная работа

СР01. Основные инструментальные средства, используемые в машинном обучении.

СР02. Сети классификации и локализации изображений.

СР03. Обнаружение объектов. Сеть R-CNN.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 Пространственно-временная обработка сигналов**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей | |
| ИД-1 (ПК-4) Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Знает направления развития систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает методы декомпозиции решаемых задач с использованием методов машинного обучения |
| ИД-2 (ПК-4) Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта | Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач при реализации методов машинного обучения Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с применением алгоритмов обработки сигналов |
| ПК-6 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях | |
| ИД-1 (ПК-6) Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения | Знает классы методов машинного обучения Знает алгоритмы машинного обучения |
| ИД-2 (ПК-6) Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения | Умеет ставить и решать инженерные задачи с применением алгоритмов машинного обучения Умеет использовать методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач |
| ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях | |
| ИД-1 (ПК-8) Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологий «Компьютерное зрение» | Знает принципы построения систем компьютерного зрения Знает методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и структура дисциплины. Место дисциплины в общей структуре учебного процесса. Роль пространственно-временной обработки сигналов в промышленности и перспективы развития. Знакомство с объемом и последовательностью изложения материала дисциплины.

Раздел 1. Математические модели многомерных изображений

Тема 1.1. Случайные поля

1.1.1. Случайные поля. Простейшие авторегрессионные модели. 1.1.2. Корреляционные свойства изображений. Анализ и идентификация параметров.

Тема 1.2. Тензорные модели изображений

1.2.1. Анализ и синтез обобщенных тензорных моделей многомерных изображений. Пример линейной и нелинейной тензорной модели. 7 1.2.2. Обоснование применимости рекуррентных процедур при описания временных последовательностей многомерных изображений. Каузальная модель двумерного изображения. Виды разверток.

Тема 1.3. Авторегрессионные модели

1.3.1. Многомерная авторегрессия. Особенности построения корреляционных функций для многомерных авторегрессионных случайных полей. Авторегрессионные модели с кратными корнями характеристических уравнений. 1.3.2. Анализ и синтез многомерных авторегрессионных моделей. Идентификация параметров авторегрессионных моделей.

Тема 1.4. Авторегрессионные модели с кратными корнями характеристических уравнений

1.4.1. Недостатки простых АР моделей при описании многомерных изображений. Синтез АР моделей с кратными корнями характеристических уравнений. 1.4.2. Примеры определения корреляционных функций для АР моделей с кратными корнями характеристических уравнений. Идентификация параметров.

Тема 1.5. Негауссовым модели многомерных изображений

1.5.1. Волновые модели изображений. Корреляционная функция. Особенности реализации. 1.5.2. Смешанные модели изображений. Проблемы описания пространственно неоднородного материала. 1.5.3. Использование методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения для моделирования и анализа многомерных изображений.

Раздел 2. Фильтрация многомерных изображений

Тема 2.1. Байесово оценивание многомерных изображений

2.1.1. Постановка задачи байесовской фильтрации. Байесовский критерий качества. 2.1.2. Использование метода инвариантного погружения для оценки коэффициентов байесовского фильтра.

Тема 2.2. Рекуррентные методы фильтрации

2.2.1. Особенности рекуррентной обработки временных последовательностей многомерных изображений. Доказательство состоятельности тензорного фильтра Калмана на основе метода инвариантного погружения. 2.2.2. Пример расчета тензоров при калманов-

ской фильтрации для многомерных авторегрессионных моделей. Квазиоптимальные фильтры.

Тема 2.3. Тензорная фильтрация

2.3.1. Вывод тензорного фильтра на основе метода инвариантного погружения 2.3.2. Анализ эффективности обобщенного тензорного фильтра

Тема 2.4. Эффективность оптимальной фильтрации многомерных изображений

2.4.1. Интегральное уравнение Винера-Хопфа для непрерывного многомерного случайного поля. Особенности его решения для изотропных и анизотропных случайных полей. 2.4.2. Расчет характеристик эффективности фильтрации для частных случаев многомерных случайных полей. 2.4.3. Использование методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения для фильтрации многомерных изображений.

Раздел 3. Обнаружение аномалий на фоне мешающих многомерных изображений

Тема 3.1. Постановка задачи обнаружения сигналов на многомерных изображениях

3.1.1. Особенности обнаружения сигналов на многомерных изображениях. Отношение правдоподобия и его использования в детекторах разного вида. 3.1.2. Особенности применения байесовского критерия при обнаружении сигналов при обработке многомерных изображений

Тема 3.2. Критерий Неймана-Пирсона

3.2.1. Особенности применения критерия Немана-Пирсона при обнаружении сигналов при обработке многомерных изображений 3.2.2. Принципы выбора порога при использовании критерия Немана-Пирсона

Тема 3.3. Эффективность обнаружения сигналов

3.3.1. Анализ эффективности обнаружения сигналов на фоне многомерных изображений и их временных последовательностей. 3.3.2. Ипользования метода статистического моделирования для оценки эффективности 8 обнаружителей

Тема 3.4. Обнаружения сигналов на многомерных изображениях в условиях априорной неопределенности

3.4.1. Виды априорной неопределенности. Модифицированное отношение правдоподобия. 3.4.2. Адаптивные рекуррентные алгоритмы декорреляции случайных полей 3.4.3. Использование методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения для обнаружения аномалий и объектов на многомерных изображениях.

Раздел 4. Совмещение изображений

Тема 4.1. Постановка задачи оценки смещений

4.1.1. Общие принципы оценки смещения изображений. Тензорная оценка смещений. 4.1.2. Совмещение случайных полей при межкадровых геометрических трансформациях

Тема 4.2. Совмещение гауссовых случайных полей

4.2.1. Совмещение простых гауссовых случайных полей. Совмещение бинарных изображений. 4.2.2. Совмещение изображений со значительными яркостными искажениями

Тема 4.3. Алгоритмы совмещение изображений

4.3.1. Корреляционно-экстремальные алгоритмы 4.3.2. Метод неподвижной точки 4.3.3. Псевдоградиентные алгоритмы совмещения 4.4.4. Использование методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта и методы комплексирования в

рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения для совмещения многомерных из

Лабораторный практикум

| Номер ЛЗ | Наименование лабораторных занятий |
|----------|---|
| ЛЗ01 | Моделирование и анализ случайных величин с заданными законами распределения. 6 Моделирование временных последовательностей изображений на основе тензорной модели 8 Многомерный фильтр Винера |
| ЛЗ02 | Моделирование авторегрессионных случайных последовательностей с заданными статистическими характеристиками |
| ЛЗ03 | Реализация и исследование скалярного фильтра Калмана |
| ЛЗ04 | Реализация и исследование фильтра Винера |
| ЛЗ05 | Моделирование и анализ статистических характеристик пространственно однородных изображений |
| ЛЗ06 | Моделирование временных последовательностей изображений на основе тензорной модели |
| ЛЗ07 | Векторный фильтр Калмана |
| ЛЗ08 | Многомерный фильтр Винера |

Самостоятельная работа

- СР01. Математические модели многомерных изображений.
- СР02. Фильтрация многомерных изображений.
- СР03. Обнаружение аномалий на фоне мешающих многомерных изображений.
- СР04. Совмещение изображений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.02.01 Псевдоградиентные методы обработки сигналов и
 изображений**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи | |
| ИД-1 (ПК-3) Знает методы и подходы к формированию планов развития сети | Знает методы проектирования и создания сети связи |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии | Умеет оценивать информацию для выполнения проектов связанных с планированием и анализом работы сети связи |
| ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи | Владеет навыками по оценке качественных и количественных характеристик каналов и средств связи |
| ПК-7 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика | |
| ИД-1 (ПК-7) Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных | Знает предметную область по аналитике больших данных |
| ИД-2 (ПК-7) Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика | Умеет работать в коллективе по разработке и созданию проектов с применением больших данных по требованиям заказчика |
| ИД-3 (ПК-7) Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в це- | Умеет проводить анализ проектов, которые могут быть использованы для решения поставленных задач заказчиком |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| лом | |
| ИД-4 (ПК-7) Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики | Умеет применять методы аналитики с целью выявления положительных аспектов для заказчика |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Постановка основных задач обработки сигналов и изображений: фильтрация, прогноз, обнаружение и распознавание объектов, совмещение и оценивание параметров геометрической трансформации.

Роль изображений в современных информационных системах. Содержательный смысл основных задач обработки изображений.

Тема 2. Авторегрессионные модели сигналов и изображений.

Задачи анализа и синтеза моделей. Роль математических моделей сигналов и изображений в постановке и решении задач обработки. Основная модель сигналов и изображений – случайный процесс или поле на сетке. Авторегрессионные модели. Линейные авторегрессионные. Модель Хабиби и общая трёхточечная модель. Ковариационная функция и её связь с текстурой изображения.

Тема 3. Определение статистического решения и решающего правила.

Риск и оптимальное решающее правило. Оценивание параметров и проверка гипотез. Основные методологические подходы к выбору и разработке методов получения знаний инженером от экспертов. Основные методы извлечения знаний из данных и текстов и применения соответствующих инструментальных средств. Понятие о статистическом решении и решающем правиле. Оптимальность решающего правила. Общий вид решающих правил оценивания параметров и проверки гипотез.

Тема 4. Априорная неопределённость и способы её описания.

Классификация адаптивных алгоритмов: аргументные и критериальные задачи, идентификационная и безыдентификационная адаптация. Априорная неопределённость задании распределения скрытых параметров, функции правдоподобия и функции потерь. Классификация адаптивных алгоритмов: аргументные и критериальные задачи, идентификационная и безыдентификационная адаптация. Понятие псевдоградиента. Определение псевдоградиентного алгоритма. Вспомогательный функционал качества.

Тема 5. Псевдоградиентное оценивание параметров сигналов и изображений: среднее значение, дисперсия и ковариация.

Синтез псевдоградиентных алгоритмов оценивания среднего значения, дисперсии и ковариации сигналов и изображений.

Тема 6. Псевдоградиентная оптимизация прогноза и фильтрации.

Синтез псевдоградиентных алгоритмов прогноза сигналов и изображений. Синтез псевдоградиентных алгоритмов фильтрации сигналов и изображений.

Тема 7. Псевдоградиентная оптимизация алгоритма обнаружения.

Синтез псевдоградиентных процедур оптимизации параметров решающего правила алгоритма обнаружения.

Тема 8. Псевдоградиентное оценивание порога решающего правила алгоритма обнаружения.

Псевдоградиентное оценивание порога решающего правила обнаружения обнаружения для однородных сигналов и изображений. Одноконтурные алгоритмы. Псевдоградиентное оценивание порога решающего правила обнаружения обнаружения для неоднородных сигналов и изображений. Двухконтурные алгоритмы.

Практические занятия:

ПР01. Имитация изображений и оценивание их параметров.

ПР02. Псевдоградиентное оценивание изображений.

ПР03. Обнаружение объектов на фоне изображений

ПР04. Псевдоградиентное адаптивное обнаружение объектов на фоне изображений

Самостоятельная работа:

СР01. Алгоритмическое и программное обеспечение для проверки соответствия теоретической и выборочной корреляционной функции авторегрессионного изображения.

СР02. Алгоритмического и программное обеспечение для псевдоградиентной оптимизации алгоритма фильтрации авторегрессионной случайной последовательности, определение характеристик точности

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 Б1.В.ДВ.02.02 Специальные методы обработки сигналов и
 изображений**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи | |
| ИД-1 (ПК-3) Знает методы и подходы к формированию планов развития сети | Знает методы проектирования и создания сети связи |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии | Умеет оценивать информацию для выполнения проектов связанных с планированием и анализом работы сети связи |
| ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи | Владеет навыками по оценке качественных и количественных характеристик каналов и средств связи |
| ПК-7 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика | |
| ИД-1 (ПК-7) Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных | Знает предметную область по аналитике больших данных |
| ИД-2 (ПК-7) Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика | Умеет работать в коллективе по разработке и созданию проектов с применением больших данных по требованиям заказчика |
| ИД-3 (ПК-7) Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб | Умеет проводить анализ проектов, которые могут быть использованы для решения поставленных задач заказчиком |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| или для организации в целом | |
| ИД-4 (ПК-7) Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики | Умеет применять методы аналитики с целью выявления положительных аспектов для заказчика |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01 | Зачет | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Основы цифрового представления изображений.

Виды цифровых изображений (гамма, рентгеновские, ультрафиолетовые, видимые, инфракрасные, миллиметровые, радио изображения). Основные стадии и компоненты цифровой обработки изображений. Основные методы извлечения знаний из изображений и применения соответствующих инструментальных средств. Дискретизация и квантование изображений (основные понятия, пространственное и яркостное разрешение, муар, наложение спектров, смежность, связность, области и границы).

Тема 2. Пространственные и частотные методы улучшения изображений.

Градационные преобразования (негатив, логарифмическое, степенное, кусочно-линейное), видоизменение гистограммы (эквализация, приведение), локальное улучшение, использование статистик. Улучшение на основе арифметико-логических операций (вычитание, усреднение), сглаживающие пространственные фильтры (линейные, на основе пространственных статистик). Пространственные фильтры повышения резкости (с использованием первых производных, с использованием вторых производных, комбинированные). Фурье-анализ (частотная область, одномерное и двумерное преобразование Фурье, их обращение, фильтрация в частотной области), сглаживающие частотные фильтры (идеальные фильтры, фильтры Баттерворта, гауссовы фильтры). Частотные фильтры повышения резкости (идеальные фильтры, фильтры Баттерворта, гауссовы фильтры, лапласиан в частотной области, фильтрация с усилением высоких частот). Гомоморфная фильтрация.

Тема 3. Восстановление изображений.

Модели процесса искажения/восстановления изображения. Модели шума (пространственные и частотные свойства шума, распределения вероятностей некоторых типов шумов, периодический шум, оценки параметров шума). Подавление шума пространственной фильтрацией (усредняющие фильтры, фильтры, основанные на порядковых статистиках, адаптивные фильтры), Подавление периодического шума частотной фильтрацией (режекторные, полосовые, узкополосные фильтры, оптимальная фильтрация). Оценка искажающей функции (на основе визуального анализа изображения, на основе экспери-

мента, на основе моделирования). Фильтрация изображений (инверсная, винеровская, минимизацией сглаживающего функционала со связью). Среднегеометрический фильтр, геометрические преобразования.

Тема 4. Методы, средства и модели формирования изображений.

Формирования оптических и акустических изображений. Формирования изображений радиодиапазона. Примеры, иллюстрирующие актуальность задачи восстановления изображений. Модель процесса искажения/восстановления изображения. Модели шума (пространственные и частотные свойства шума, распределения вероятностей некоторых типов шумов, периодический шум, оценки параметров шума). Подавление шума пространственной фильтрацией (усредняющие фильтры, фильтры, основанные на порядковых статистиках, адаптивные фильтры), Подавление периодического шума частотной фильтрацией (режекторные, полосовые, узкополосные фильтры, оптимальная фильтрация).

Тема 5. Методы восстановления изображений.

Алгебраические методы восстановления изображений. Методы восстановления изображений на основе пространственной фильтрации. Итерационные методы восстановления изображений. Компенсация краевых эффектов при восстановлении искаженных изображений.

Тема 6. Геометрическое преобразование изображений.

Евклидова, аффинная и проективная модели преобразования координат. Оценивание параметров геометрических деформаций изображений с использованием сопряженных точек. Уточнение локального сдвига. Псевдоградиентный подход к оцениванию параметров геометрических деформаций изображений. Восстановление изображений в преобразованных координатах. Привязка изображений с использованием корреляционного критерия сходства. Привязка изображений с использованием кросс-спектральной меры сходства.

Тема 7. Выделение контуров изображений.

Этапы решения задачи выделения контуров изображений. Операторы выделения контуров изображений при градиентном методе. Показатели качества выделения контуров. Декорреляция фона изображения при ранговом подходе к выделению контуров изображений. Обнаружение локальных контурных признаков при ранговом подходе к выделению контуров изображений.

Тема 8. Сегментация изображений.

Сегментация изображений на основе пороговой обработки. Сегментация изображений на основе марковской фильтрации. Сегментация изображений на основе распределения Гиббса.

Практические занятия:

ПР01. Исследования основных градиентных преобразований улучшения изображений.

ПР02. Исследование гистограммных методов улучшения изображений.

ПР03. Основы пространственной фильтрации. Сглаживающие фильтры и фильтры повышения резкости.

ПР04. Исследования евклидовых и аффинных преобразований изображений, заданных регулярными прямоугольными сетками отсчетов.

ПР05. Оценка деформаций кадра изображения с помощью псевдоградиентного алгоритма

Самостоятельная работа:

СР01. Линейные искажения изображений

СР02. Восстановление изображений

СР03. Восстановление изображений с помощью итерационного алгоритма.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.01 «Деловой английский язык»**

Результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Результаты обучения по дисциплине:

- знает базовые ценности мировой культуры;
- умеет принимать участие в беседе, выражая необходимый объем коммуникативных намерений и соблюдая правила речевого этикета, общаться четко, сжато, убедительно, выбирая подходящие для аудитории стиль и содержание;
- владеет основными видами монологического высказывания, в том числе основами публичной речи, такими как устное сообщение, доклад, презентация.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Виды работ | Форма обучения | | |
|-------------------------------|----------------|--------------|-----------|
| | Очная | Очно-заочная | Заочная |
| | 1 семестр | 1 семестр | 1 курс |
| Контактная работа | 17 | 9 | 3 |
| занятия лекционного типа | 16 | 8 | 2 |
| лабораторные занятия | | | |
| практические занятия | | | |
| курсовое проектирование | | | |
| консультации | | | |
| промежуточная аттестация | 1 | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа | 55 | 63 | 69 |
| Всего | 72 | 72 | 72 |

Содержание дисциплины

Занятия лекционного типа

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ЗЛТ01. Тема. Профессии.

Основные виды работы, их краткая характеристика на английском языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ЗЛТ02. Тема. Прием на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу.

Раздел 2. Компании и организации.

ЗЛТ03. Тема. Типы компаний.

Типы компаний и организаций, сферы их деятельности.

ЗЛТ04. Тема. Структура компании.

Описание структуры компании, названия отделов, их функции.

Раздел 3. Межкультурная коммуникация в деловой среде.

ЗЛТ05. Тема. Бизнес и культура.

Традиционные модели поведения в разных странах, зависимость ведения деловых переговоров от культуры страны.

ЗЛТ06. Тема. Деловая поездка.

Командировки, их особенности и условия.

Раздел 4. Продукты и услуги.

ЗЛТ07. Тема. Бренды и рекламная деятельность.

Знаменитые бренды и роль рекламы в продвижении товара на рынке.

ЗЛТ08. Тема. Качество.

Современные требования к качеству товаров. Брак. Жалоба на различные дефекты.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить устное сообщение о профессии, полученной в соответствии с выбранным направлением подготовки в вузе

СР02. Задание: подготовить устное сообщение с сопоставительным анализом наиболее престижных профессий в современное время в России и за рубежом

СР03. Задание: написать резюме по шаблону

СР04. Задание: подготовить выступление для участия в ролевой игре «Устройство на работу» в соответствии с заданной ролью

СР05. Задание: подготовить презентацию компании/ организации, в которой работаешь/ хотел бы работать

СР06. Задание: составить подробное описание структуры компании, в которой работаешь/ хотел бы работать, и одного из ее отделов

СР07. Задание: подготовить выступление для участия в ролевой игре «Встреча деловых партнеров в разных странах» в соответствии с заданной ролью

СР08. Задание: подготовить устное сообщение-отчет о деловой поездке в одну из зарубежных стран в соответствии с заданием

СР09. Задание: подготовить письменный доклад об одном из современных известных брендов и его роли в культуре страны в соответствии с заданием

СР10. Задание: составить описание товара заданной компании.

СР11. Задание: проанализировать методы межличностного делового общения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.02 «Педагогика высшей школы»**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ФК-2 Готовность к учебной и учебно-методической работе в системе высшего образования | |
| ИД-1 (ФК-2) Знает методологическую и нормативно-правовую основу осуществления преподавательской деятельности в системе высшего образования | Знает законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации по вопросам высшего образования, образовательные стандарты высшего образования |
| | Знает основы организации воспитательной работы в высшей школе |
| | Знает основные положения дидактики высшего образования |
| | Знает инновационные технологии обучения |
| | Знает закономерности педагогической инноватики |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная |
|------------------|-----------|
| Зачет | 2 семестр |

Содержание дисциплины

Тема 1. Теория педагогической деятельности

1. Основные понятия и категории педагогики. Сущность, структура и виды педагогической деятельности. Научные и практические задачи педагогической деятельности. 2. Педагогический профессионализм. Педагогическое мастерство преподавателя. 3. Ценностные характеристики педагогической деятельности. 4. Теория и практика обучения. 5. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса. Закономерности усвоения знаний и способов деятельности.

Тема 2. Профессиональная деятельность и личность педагога

1. Общая характеристика педагогической профессии. 2. Возникновение и развитие педагогической профессии. 3. Социальная значимость педагогической деятельности в современном обществе. 4. Социально и профессионально обусловленные функции педагога. 5. Профессионально обусловленные требования к личности педагога. Общая и профессиональная культура педагога. 6. Профессионально-педагогическая направленность личности педагога, познавательная и коммуникативная активность педагога. 7. Профессионально значимые личностные качества педагога, психологические основы их формирования. 8. Педагогическое мастерство, основные психолого-педагогические предпосылки и условия его формирования. 9. Саморазвитие педагога.

Тема 3. Комплексная обучающая деятельность (организаторская, коммуникативно-мотивирующая и информационная)

1.Современные педагогические технологии. Формы, методы и средства обучения. Принципы моделирования учебных занятий. 2. Конструирование интерактивного/ мультимедийного учебного занятия.

тимедийного учебного занятия. Выбор методов и средств обучения, обеспечивающих достижение целей занятия.

Тема 4. Оценочно-корректировочная деятельность педагога

1. Оценка как элемент управления качеством образования. Связь оценки и самооценки. Традиционные и современные средства оценки 2. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

СР01. Трудовые функции педагога профессионального образования.

СР02. Нормативные документы образовательной деятельности.

СР03. Цели обучения – системообразующий компонент учебного процесса.

СР04. Конструирование учебного занятия: постановка целей.

СР05. Работа с кейсом «Репродуктивные и продуктивные методы обучения».

СР06. Анализ и моделирование учебных занятий.

СР07. Теория педагогических измерений. Базовые понятия.

СР08. Конструирование учебного занятия: разработка диагностических материалов для оценки достигнутых результатов обучения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.03 «Организационно-управленческая деятельность»**

Результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения, соответствующих с целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в блок факультативных дисциплин.

Результаты обучения по дисциплине:

- знает основные современные направления исследований и достижений в науке (на примере НИР ТГТУ);
- знает историю развития промышленности, сельского хозяйства, медицины, экономики и формирования облика Тамбовского региона;
- умеет пользоваться основными законами в профессиональной сфере;
- владеет инструментами планирования и прогнозирования на предприятиях в условиях рынка.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Виды работ | Форма обучения | | |
|-------------------------------|----------------|--------------|-----------|
| | Очная | Очно-заочная | Заочная |
| | 3 семестр | 3 семестр | 2 курс |
| Контактная работа | 17 | 9 | 3 |
| занятия лекционного типа | 16 | 8 | 2 |
| лабораторные занятия | | | |
| практические занятия | | | |
| курсовое проектирование | | | |
| консультации | | | |
| промежуточная аттестация | 1 | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа | 55 | 63 | 69 |
| Всего | 72 | 72 | 72 |

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в организационно-управленческую деятельность

Понятие организационно-управленческой деятельности. Схема системы управления, структура системы управления. Базовые понятия управленческой деятельности. Понятие и виды управления, функции менеджмента, история управления и эволюции управленческой мысли.

Тема 2. Организация как объект управления

Понятие и классификация организаций, жизненный цикл организации. Факторы внутренней среды организации, факторы макро- и микросреды внешней среды организации. Анализ состояния организации на различных этапах ее жизненного цикла.

Тема 3. Основы стратегического менеджмента

Понятие о стратегическом управлении. Предприятие как бизнес-система. Жизненный цикл предприятия. Стратегические цели предприятия, система целей предприятия, целевое управление.

Суть и типы стратегий, выбор стратегии развития предприятия.

Тема 4. Методы управления.

Система методов управления. Организационно-административные методы управления. Экономические методы управления. Социально-психологические методы управления.

Тема 5. Управленческие решения

Понятие и виды управленческих решений. Выявление и анализ проблем. Процесс выработки рационального решения. Организация выполнения решения.

Тема 6. Организационная структура управления

Суть и типы организационных структур управления. Основные характеристики иерархических структур управления. Основные характеристики адаптивных структур управления. Проектирование организационных структур управления.

Тема 7. Маркетинговый менеджмент

Концепция маркетинга. Определение спроса. Конкурентное поведение. Формирование (стимулирование) спроса. Удовлетворение спроса

Тема 8. Управление персоналом

Функции и задачи службы управления персоналом предприятия. Подбор и отбор персонала. Особенности подбора руководящих кадров. Обучение (подготовка, переподготовка и повышение квалификации) персонала. Мотивация и аттестация персонала. Увольнение персонала.

Тема 9. Управленческие конфликты

Внутриорганизационные конфликты: суть, причины, виды, формы. Конфликт как процесс. Стратегии преодоления конфликта. Переговоры как способ преодоления конфликтов. Переговорный процесс

Тема 10. Контроль в управлении

Суть и принципы управленческого контроля. Классификация управленческого контроля. Этапы процесса контроля. Внешний и внутренний контроль.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
 ФТД.04 Информационная безопасность в профессиональной
 деятельности**

Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| ИД-1 (УК-2) Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм. | Знает возможные состояния, характерные свойства, индивидуальные особенности электронных средств и технологических процессов, применяемых в конкретном проекте на всех этапах их жизненного цикла. |
| | Знает способы и методы обеспечения информационной безопасности, используемые в процессе выполнения проектов в инфокоммуникационных системах связи. |
| | Знает правовые и нормативные документы, регламентирующие разработку проектов в инфокоммуникационных системах связи с учетом обеспечения требований по информационной безопасности. |
| ИД-2 (УК-2) Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ. | Знает теоретические и экспериментальные методы разработки проектов при наличии альтернативных вариантов его реализации и методы выбора среди них оптимальных вариантов. |
| | Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта. Умеет определять целевые этапы и основные направления работ в проекте. |
| ИД-3 (УК-2) Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности. | Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. |
| | Умеет формулировать цели и задачи научных исследований в проекте как оптимизационные, в соответствии с тенденциями и перспективами развития электронных средств и технологических процессов в инфокоммуникационных системах связи. Имеет практический опыт применения нормативной базы при разработке проектов в инфокоммуникационных системах связи с учетом обеспечения требований по информационной безопасности. |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Формы промежуточной аттестации

| Обозначение | Форма отчетности | Очная |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач 01 | Зачет | 3 семестр |

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы информационной безопасности.

Тема 1.1 Информационная безопасность.

Информация. Определение, особенности, виды информации. Компрометация информации. Базовые критерии информационной безопасности. Конфиденциальность, целостность, доступность. Информационная безопасность. Определение и структура ИБ. Подходы к обеспечению и управлению ИБ. Классификация способов защиты информации.

Тема 1.2. Риски информационной безопасности.

Понятие риска. Определение и структура риска. Термины риск-менеджмента. Классификация угроз, уязвимостей, последствий. Особенности рисков ИБ. Управление рисками. Процесс риск-менеджмента: анализ, оценка, обработка.

Тема 1.3. Шифрование.

Криптология. Цели и задачи криптографии и криптологии. Шифрование и расшифрование. Принципы и способы шифрования. Типы шифров. Атаки на шифры. Классификация способов атак на шифры. Цифровая подпись. Виды, принцип создания. Удостоверяющий центр.

Самостоятельная работа:

СР01. Информационная безопасность.

СР02. Риски информационной безопасности.

СР03. Шифрование.

Раздел 2. Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности.

Тема 2.1. Иерархия нормативно-правовых документов по информационной безопасности.

Иерархия нормативно-правовых документов РФ. Государственная система обеспечения информационной безопасности. Виды тайн.

Тема 2.2. Система обеспечения информационной безопасности организации Архитектура системы обеспечения информационной безопасности. Политика информационной безопасности. Регламенты и правила информационной безопасности

Тема 2.3. Социальная инженерия и фишинг. Методы и техники социальной инженерии. Способы защиты от социальной инженерии.

Самостоятельная работа.

СР04. Иерархия нормативно-правовых документов по информационной безопасности.

СР05. Система обеспечения информационной безопасности организации.

СР06. Социальная инженерия и фишинг.

Раздел 3. Средства и методы защиты информации.

Тема 3.1. Средства защиты информации.

Контроль периметра. Сетевые экраны. Демилитаризованная зона (DMZ). Защита служб. Антивирусы. Восстановление целостности. Резервные копии, Транзакции. RAID. Средства мониторинга. Система обнаружения атак (IDS, IPS). Системы защиты от утечек (DLP).

Тема 3.2. Проверка информационной безопасности.

Проверка информационной безопасности. Цели и задачи, способы оценки ИБ. Аудит. Цели, принципы, виды аудита. Требования к аудитору. Пентестинг. Методы и средства тестирования.

Самостоятельная работа:

СР07. Средства защиты информации.

СР08. Проверка информационной безопасности.