

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

Б1.В.01.02 Дизайн цифрового продукта

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области разработки и оптимизации цифровых продуктов и технологий, а также умения их применять в будущей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4 Способен определять ключевые свойства системы и разработка новых вариантов концептуальной архитектуры системы геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-4.3 Определяет вариант архитектуры программного обеспечения и их интерфейсы

Содержание разделов (тем):

- Разработка прототипа цифрового продукта
- Исследование методов оптимизации программного кода
- Применение виртуальной и дополненной реальности в проектных решениях
- Тестирование и отладка цифровых решений
- Интеграция распределенных вычислений в проектные задачи
- Анализ эффективности технологических решений

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единиц (72 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

К.М.05.03 Облачные технологии и услуги

Цель: сформировать компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области информационных технологий, а также способствовать развитию навыков применения этих знаний в современных технологических условиях.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.2 Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3 Определяет составляющие современных информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов (тем):

- Основы работы с информационными системами
- Проектирование и развертывание облачных решений
- Интеграция цифровых технологий в профессиональную деятельность
- Разработка и оптимизация информационных проектов
- Управление IT-проектами и командная работа
- Практика применения современных информационных сервисов

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единиц (72 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

Б1.В.05.03 Оптимизация программного кода посредством распределенных вычислений

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области разработки и оптимизации цифровых продуктов и технологий, а также умения их применять в будущей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен выявлять риски на основе проведенного анализа требований к системе	ПК-2.3 Применяет методы оптимизации программного кода

Содержание разделов (тем):

- Разработка прототипа цифрового продукта
- Исследование методов оптимизации программного кода
- Применение виртуальной и дополненной реальности в проектных решениях
- Тестирование и отладка цифровых решений
- Интеграция распределенных вычислений в проектные задачи
- Анализ эффективности технологических решений

Форма промежуточного контроля знаний: 7 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотация программы дисциплины
КМ.07.04_Введение в системный анализ

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очно-заочная
Год набора 2024

Цель освоения дисциплины (модуля) — сформировать у студентов универсальную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков системного анализа для решения сложных междисциплинарных проблем, а также развитие способности к критическому мышлению и принятию обоснованных решений при работе с комплексными системами.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Умение анализировать данные и разрабатывать модели для решения прикладных задач в области систем мониторинга окружающей среды	УК-1.2 Умение анализировать и синтезировать информацию, постановка конкретных и измеримых целей. УК-1.5 Способность критически оценивать информацию, анализируя её достоверность, актуальность и релевантность поставленной задаче

Содержание разделов (тем):

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
1	Модели сетевого планирования и управления. Элементы теории графов	Элементы теории графов представляют собой базовый раздел дискретной математики, изучающий свойства и структуру графов – математических объектов, состоящих из вершин и ребер, соединяющих эти вершины. В рамках данного занятия рассматриваются основные понятия, такие как графы, подграфы, маршруты, циклы, деревья, а также методы их анализа и применения в различных областях науки и техники.	УК-1.2 УК-1.5
2	Моделирование систем методами линейного программирования	Линейное программирование представляет собой раздел математического программирования, посвященный решению оптимизационных задач, в которых целевая функция и ограничения являются линейными. Данный курс охватывает основы теории линейного программирования, включая постановку задач, методы их решения, такие как симплекс-метод, двойственность и чувствительность. Особое внимание уделяется практическим приложениям линейного программирования в экономике, управлении производством, логистике и других сферах. Курс	УК-1.2 УК-1.5

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		направлен на формирование у студентов навыков построения и решения оптимизационных моделей, а также понимание возможностей и ограничений метода линейного программирования.	
3	Многокритериальные оптимизационные задачи	Многокритериальные взвешенные задачи относятся к классу оптимизационных задач, где требуется найти оптимальное решение, учитывая несколько критериев одновременно. Эти критерии часто конфликтуют между собой, поэтому важно определить приоритеты или веса для каждого критерия. В таких задачах используются методы взвешенной суммы, лексикографического упорядочения или компромиссных решений. Они находят применение в различных областях, таких как экономика, инженерия, управление проектами и принятие решений.	УК-1.2 УК-1.5
4	Основы моделирования сложных систем.	Аналитические и имитационные модели представляют собой два основных подхода к моделированию систем. Аналитические модели используют математические формулы и уравнения для точного описания поведения системы, тогда как имитационные модели имитируют работу системы во времени, позволяя исследовать ее динамику и поведение в различных условиях. Оба подхода имеют свои преимущества и применяются в зависимости от сложности задачи и требуемой точности.	УК-1.2 УК-1.5
5	Оптимизационные задачи в условиях неопределенности	Оптимизационные задачи в условиях неопределенности исследуют методы нахождения наилучшего решения в ситуациях, когда информация о параметрах задачи неполна или подвержена случайным изменениям	УК-1.2 УК-1.5
6	Модели принятия решений в теории массового обслуживания	Модели принятия решений в теории массового обслуживания посвящены разработке и анализу математических моделей, используемых для оптимизации работы систем, обслуживающих потоки заявок или клиентов. Эти модели учитывают параметры, такие как интенсивность поступления запросов, время обслуживания, количество каналов обслуживания и другие факторы, влияющие на производительность системы. Основное внимание уделяется минимизации очередей, повышению пропускной способности и снижению затрат.	УК-1.2 УК-1.5
7	Модели управления запасами	Модели управления запасами предназначены для оптимизации процесса хранения и пополнения запасов товаров или материалов. Они позволяют определять оптимальный уровень запасов, минимизировать затраты на хранение и предотвращать дефицит или избыток продукции.	УК-1.2 УК-1.5

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенц ия
		Основные типы моделей включают модель экономичного размера заказа (EOQ), модель с фиксированным интервалом пополнения и вероятностные модели.	

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет
Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.05.04 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очно-заочная

Цель изучения дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" является формирование у студентов знаний и навыков в области математического моделирования и оптимизации, необходимых для эффективного решения практических задач в различных сферах профессиональной деятельности.

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» ориентирована на подготовку специалистов по прикладной информатике и охватывает широкий спектр вопросов, связанных с исследованием операций и методами их оптимизации. В курсе рассматриваются теоретические аспекты математического моделирования задач принятия решений, а также современные подходы к решению оптимизационных проблем.

В результате освоения дисциплин студент должен

Знать основные понятия и принципы исследования операций, включая ключевые методы, такие как линейное программирование, целочисленное программирование, динамическое программирование и теорию игр. Это включает понимание условий, при которых применяются различные методы, и осознание их сильных и слабых сторон.

Уметь формулировать задачи, создавая математические модели, описывающие реальные проблемы. Это включает умение выделять ключевые переменные, устанавливать ограничения и цели, а также эффективно интерпретировать результаты, полученные в ходе анализа.

Владеть современными программными инструментами и языками программирования, такими как Python, R, MATLAB и специализированными библиотеками для оптимизации

Содержание дисциплины включает:

Основы теории исследования операций: введение в основные понятия и принципы исследования операций, классификация задач оптимизации.

Методы одномерной оптимизации: численные методы поиска экстремума функций одной переменной, включая метод золотого сечения, метод деления пополам, метод Ньютона-Рафсона.

Многомерная оптимизация: градиентные методы минимизации функций нескольких переменных, методы сопряжённых градиентов, квазиньютоновские методы.

Линейное программирование: симплекс-метод, теория двойственности, транспортная задача.

Нелинейное программирование: условия первого и второго порядка, методы штрафных функций, барьерные функции.

Целочисленное программирование: задачи целочисленного линейного программирования, методы отсечений, ветвления и границ.

Эвристические и метаэвристические методы: генетические алгоритмы, муравьиный алгоритм, роевой интеллект, методы имитации отжига.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины К.М.07.02 Введение в профессиональную деятельность

Цель: сформировать универсальную компетентность в области управления временем, планирования и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни. Это включает развитие способности использовать инструменты и методы управления временем для выполнения задач и достижения целей, а также определение приоритетов личностного и профессионального роста.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК – 6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.
	УК – 6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.

Содержание разделов (тем):

Тема 1. Основы проектного управления в IT-разработке систем мониторинга

Тема 2. Инструменты анализа и обработки данных в мониторинге окружающей среды

Тема 3. Профессиональное саморазвитие в контексте IT-технологий для окружающей среды

Тема 4. Управление ресурсами в IT-проектах экологической направленности

Тема 5. Оценка эффективности профессиональной деятельности в IT-сфере

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

К.М.06.02 Методы тестирования

Цель: сформировать профессиональную компетентность в области сопровождения предварительного тестирования систем и подсистем, включая исполнение ручных тестов, для обеспечения качества и корректности функционирования прикладных информационных систем и технологий.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен сопровождать предварительное тестирование системы и подсистем	ПК-7.2 Использовать современные методы тестирования

Содержание разделов (тем):

Тема 1. Основы тестирования программного обеспечения

Тема 2. Виды и этапы тестирования

Тема 3. Тестовая документация и артефакты

Тема 4. Тестирование пользовательского интерфейса и функциональности

Тема 5. Анализ результатов тестирования и улучшение качества системы

Форма промежуточного контроля знаний: 9 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины К.М.02.02 Системы искусственного интеллекта

Цель: сформировать общепрофессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области проведения теоретических и экспериментальных исследований для решения задач в области программной инженерии, с акцентом на применение естественнонаучных, общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1 Использует модели создания систем с элементами искусственного интеллекта, при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов (тем):

Тема № 1. Введение в системы искусственного интеллекта

Тема № 2. Основы машинного обучения

Тема № 3. Обработка естественного языка (NLP)

Тема № 4. Компьютерное зрение и анализ изображений

Тема № 5. Экспертные системы и логический вывод

Тема № 6. Этические и социальные аспекты искусственного интеллекта

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр– зачет

Трудоемкость: 3 зачетные единицы (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

Б1.В.02.04 Тестирование пользовательских интерфейсов

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний в области разработки и обеспечения критериев качества программного обеспечения, включая применение методов стандартизации и сертификации для достижения высоких стандартов качества пользовательских интерфейсов.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5 Способен разрабатывать и обеспечивать критерии качества программного обеспечения	ПК-5.4 Использует методы стандартизации и сертификации программного обеспечения

Содержание разделов (тем):

Тема 1. Основы проектирования пользовательских интерфейсов

Тема 2. Методы и инструменты юзабилити-тестирования

Тема 3. Планирование и проведение юзабилити-тестирования

Тема 4. Анализ и интерпретация результатов тестирования

Тема 5. Оптимизация пользовательских интерфейсов на основе тестирования

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

09.03.03 Введение в программную инженерию

Цель: сформировать общепрофессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области программной инженерии, и умения их использовать в будущей профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1 Разрабатывает техническую документацию, стандарты, нормы и правила, связанные с созданием и использованием программного обеспечения ОПК-4.2 Применяет методологии жизненного цикла программного обеспечения при разработке технической документации

Содержание разделов (тем):

1. Введение. Основные понятия программной инженерии
2. Жизненный цикл программного обеспечения. Обзор методологий проектирования программных продуктов.
3. Основные процессы программной инженерии. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

(выбрать).

Трудоемкость: 2 зачетных единиц (72 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)

Направленность (профиль) системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)

Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.01.02.04 Математическое сопровождение интеллектуальной обработки данных

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области математического моделирования, анализа и обработки больших объемов данных с использованием современных методов машинного обучения, искусственного интеллекта и статистики. В рамках курса студенты изучают методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, а также алгоритмы интеллектуального анализа данных, что позволяет им эффективно решать задачи классификации, кластеризации, прогнозирования и принятия решений на основе данных.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Код. Расшифровка	
ПК-3 Способен создавать, модифицировать и сопровождать разработку программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-3.2 Моделирует мультиагентные системы

Содержание разделов (тем):

Основы математического моделирования и анализа данных.

Введение в математическое моделирование.

Линейная алгебра и матричные вычисления.

Статистическая обработка данных.

Вероятностные модели и случайные процессы.

Методы оптимизации в задачах интеллектуальной обработки данных

Классические методы оптимизации (градиентный спуск, метод Ньютона).

Стохастические методы оптимизации (метод Монте-Карло, генетические алгоритмы).

Оптимизация в условиях неопределенности и ограничений.

Алгоритмы машинного обучения

Классификация и регрессия.

Кластеризация и снижение размерности.

Нейронные сети и глубокое обучение.

Обучение с подкреплением.

Статистика и теория вероятностей в анализе данных

Основы теории вероятностей.

Проверка гипотез и доверительные интервалы.

Байесовский подход к статистике.

Применение статистических методов в машинном обучении.

Интеллектуальные системы и большие данные

Архитектуры интеллектуальных систем.

Работа с большими данными (Big Data).

Методы обработки и хранения больших массивов данных.

Примеры применения интеллектуальных систем в реальной практике

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет.

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.О.10.02 «Бизнес-проектирование»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-4.1 Разрабатывает техническую документацию, стандарты, нормы и правила связанные с созданием и использованием программного обеспечения
	ОПК-4.2 Применяет методологии жизненного цикла программного обеспечения при разработке технической документации

Содержание разделов (тем):

Введение в бизнес-проектирование

Методы и инструменты бизнес-проектирования

Оптимизация и управление бизнес-процессами

Реализация и контроль бизнес-проектов

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – экзамен

(выбрать).

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

К.М.05.01 «Объектно-ориентированное программирование»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1 Использует основные инструментальные средства для программирования систем
	ОПК-7.2 Разрабатывает алгоритмы работы системы
	ОПК-7.3 Анализирует информацию для ее дальнейшего использования в информационных системах

Содержание разделов (тем):

1. Введение в объектно-ориентированное программирование
2. Проектирование объектно-ориентированных программ
3. Паттерны проектирования и архитектурные решения
4. Тестирование, отладка и оптимизация ООП-кода

Форма промежуточного контроля знаний: 6 семестр – экзамен
(выбрать).

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)
К.М.06.01 «Основы внедрения ИС»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-7 Способен сопровождать предварительное тестирование системы и подсистем	ПК-7.1 Применяет методы тестирования

Содержание разделов (тем):

Введение в внедрение информационных систем

Процесс внедрения и интеграция информационных систем

Тестирование и отладка информационных систем

Эксплуатация, сопровождение и оценка эффективности внедрения ИС

Форма промежуточного контроля знаний: 9 семестр – экзамен

(выбрать).

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очно-заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.01 Технология передачи данных "Рой"

Цель: формирование профессиональной компетентности в области создания, модификации и сопровождения разработки программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных. В рамках дисциплины студенты осваивают методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения, что позволяет им эффективно применять полученные знания и навыки в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен создавать, модифицировать и сопровождать разработку программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-3.3 Применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения

Содержание разделов (тем):

Тема 1. Основы технологий передачи данных "Рой"

Тема 2. Обработка гидрометеорологических данных

Тема 3. Разработка и сборка программных модулей

Тема 4. Геопространственные цифровые двойники

Тема 5. Применение технологий "Рой" в системах мониторинга

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.01.02.01 Обработка спутниковых данных

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области работы с данными дистанционного зондирования Земли, а также их получения, обработки и интерпретации.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Код. Расшифровка	
ПК-3 Способен создавать, модифицировать и сопровождать разработку программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-3.3 Применяет методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения

Содержание разделов (тем):

Основы дистанционного зондирования.

Введение в дистанционное зондирование. Определение дистанционного зондирования. История развития технологий дистанционного зондирования. Применение дистанционного зондирования в различных сферах деятельности. Спутниковые системы и платформы. Типы спутников и их назначение. Орбитальная механика и траектории движения спутников. Классификация спутников по типу орбиты (геостационарная, полярная и др.). Сенсоры и спектральные диапазоны. Оптические и радиолокационные датчики. Инфракрасный, ультрафиолетовый и микроволновой диапазоны. Разрешение снимков (пространственное, временное, спектральное). Принцип работы датчиков. Пассивные и активные методы сбора данных. Геометрия съемки и проекции. Методы калибровки и коррекции данных.

Методы обработки изображений

Предварительная обработка данных. Радиометрическая коррекция: устранение шумов и улучшение контраста. Геометрическая коррекция: исправление искажений, вызванных рельефом местности и движением спутника. Улучшение разрешения: паншарпенинг и мультиспектральная обработка. Анализ изображений. Извлечение признаков: выделение контуров, текстурных характеристик, яркостных особенностей. Фильтрация и сглаживание: подавление шума и улучшение четкости изображения. Цветокоррекция и преобразование цветов

Классификация изображений

Классификация изображений. Классификация на основе пикселей: методы Байеса, k-ближайших соседей, максимума правдоподобия. Классификация на основе объектов: сегментация изображений, анализ текстуры и формы. Использование методов машинного обучения: нейронные сети, случайные леса.

Применение ГИС-технологий

Введение в ГИС. Понятие о географической информационной системе (ГИС). Основные компоненты ГИС: данные, программное обеспечение, пользователи. Примеры применения ГИС в различных отраслях. Интеграция спутниковых данных в ГИС. Импорт и экспорт данных между спутниковыми системами и ГИС. Преобразование координат и проекций. Создание тематических карт на основе спутниковых данных. Пространственный анализ. Моделирование поверхностей и трехмерные визуализации. Анализ изменений во времени: сравнение временных рядов данных. Оценка влияния факторов окружающей среды на изучаемые объекты.

Практическое применение результатов обработки спутниковых данных

Мониторинг сельскохозяйственных угодий. Оценка состояния посевов и прогноз урожайности. Выявление зон засухи и вредителей. Оптимизация использования удобрений и воды. Экологический мониторинг. Отслеживание изменения лесов и водных ресурсов. Исследование последствий промышленных выбросов и загрязнений. Контроль за состоянием экосистем и биоразнообразия. Управление природными ресурсами. Картографирование месторождений полезных ископаемых. Оценка запасов нефти и газа. Мониторинг ледников и снежного покрова. Чрезвычайные ситуации и стихийные бедствия. Раннее обнаружение пожаров и наводнений. Оценка ущерба после землетрясений и ураганов. Планирование эвакуации и оказание помощи пострадавшим

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет.

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

(шифр наименование)

Направленность (профиль) системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника бакалавр

(Бакалавр / Специалист / Магистр)

Форма обучения очно-заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.02.03 Распознавание образов

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области методов и алгоритмов для автоматической классификации и интерпретации данных, представленных в виде различных типов сигналов, изображений, текстов и других форм информации.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Код. Расшифровка	
ПК-6 Способен разрабатывать архитектуры программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-6.2 Использует методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

Содержание разделов (тем):

Основы теории и методы предварительной обработки данных

Введение в теорию распознавания образов. Определение и история распознавания образов. Основные задачи и приложения. Представление данных. Форматы данных и способы их представления.

Дискретизация и квантование. Методы предварительной обработки данных. Фильтрация и сглаживание.

Нормализация и стандартизация. Сегментация и выделение признаков. Принципы уменьшения размерности. Метод главных компонент (PCA). Линейный дискриминантный анализ (LDA).

Методы классификации и кластеризации

Байесовская классификация. Теория Байеса и ее применение в распознавании образов. Наивный байесовский классификатор. Метод ближайших соседей. Принципы работы метода k-ближайших соседей.

Применение метода в задачах классификации. Деревья решений и случайные леса. Создание деревьев решений. Энsemble-методы: бэггинг и бустинг. Кластеризация. Алгоритм k-средних.

Иерархическая кластеризация.

Методы машинного обучения и нейронные сети

Глубокое обучение. Введение в нейронные сети. Полносвязные слои и активационные функции. Конволюционные нейронные сети (CNN). Структура CNN и их применение в обработке изображений. Пулы и свертки. Рекуррентные нейронные сети (RNN). Основы RNN и LSTM. Применение в задачах обработки последовательностей. Генеративные состязательные сети (GAN). Принципы работы GAN. Примеры приложений GAN. Трансферное обучение и предобученные модели. Преимущества трансфера обучения. Использование предобученных моделей (ResNet, VGG и др.).

Форма промежуточного контроля знаний: 7 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика
(шифр наименование)
Направленность (профиль) системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
(Бакалавр / Специалист / Магистр)
Форма обучения очно-заочная
(очная / очно-заочная / заочная)
Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля) К.М.07.05 Введение в Iot-системы

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков необходимых для понимания и разработки интернет-вещей, а также для их интеграции в реальные проекты и бизнес-процессы.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Код. Расшифровка	
ПК-3 Способен создавать, модифицировать и сопровождать разработку программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-3.1 Применяет элементы искусственного интеллекта для создания программного обеспечения геопространственных цифровых двойников

Содержание разделов (тем):

Основы проектирования и разработки Iot-систем

История и эволюция интернета вещей. Компоненты IoT систем: сенсоры, микроконтроллеры, сети передачи данных, облачные платформы. Аппаратные средства IoT: обзор популярных микроконтроллеров и одноплатных компьютеров. Языки программирования и инструменты разработки для IoT. Сети и протоколы связи: Wi-Fi, Bluetooth, LoRaWAN, MQTT, HTTP/HTTPS. Обзор облачных платформ для IoT: AWS IoT, Microsoft Azure IoT Hub, Google Cloud IoT Core. Проектирование и разработка прототипов IoT систем. Тестирование и отладка IoT решений.

Безопасность и этические аспекты Iot

Введение в безопасность данных в IoT. Угрозы и уязвимости IoT систем. Методы защиты данных: шифрование, аутентификация, авторизация. Социальные и этические аспекты IoT: конфиденциальность, право на частную жизнь, воздействие на общество. Законодательство и регулирование в области IoT. Будущее интернета вещей: вызовы и перспективы.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетные единицы (72 часа).

Аннотация программы дисциплины
К.М.02.01 Системы мониторинга окружающей среды

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очно-заочная
Год набора 2024

Цель освоения дисциплины (модуля) — сформировать у студентов профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков системного анализа для решения сложных междисциплинарных проблем, а также развитие способности к критическому мышлению и принятию обоснованных решений при работе с комплексными системами.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-2.2 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе

Содержание разделов (тем):

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
1	Основы теории информации и информационных потоков	Понятие информации: Что такое информация и как она измеряется. Информационные потоки: Характеристики и виды информационных потоков, их классификация и особенности. Методы измерения информации: Энтропия, количество информации и другие меры. Передача информации: Каналы связи, пропускная способность, шум и ошибки при передаче данных. Кодирование информации: Методы сжатия данных и коррекции ошибок. Криптография: Основы защиты информации и методы шифрования.	ПК-2.2
2	Методы моделирования информационных потоков	Моделирование сетевых потоков: Исследование топологии сетей, маршрутов передачи данных и методов маршрутизации. Имитационное моделирование: Создание виртуальных моделей информационных систем для тестирования различных сценариев и условий. Аналитические методы: Использование математических моделей для анализа и	ПК-2.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		прогнозирования поведения информационных потоков. Методы оптимизации: Применение алгоритмов для улучшения производительности и эффективности информационных систем. Статистические методы: Анализ данных и выявление закономерностей в информационных потоках. Визуализация данных: Использование графических инструментов для наглядного представления и анализа информационных потоков.	
3	Имитационная модель информационных потоков	Формализация задачи: Определение целей моделирования и ключевых параметров системы. Создание модели: Разработка математического описания системы, включая потоки данных, узлы обработки и каналы связи. Ввод данных: Определение начальных условий и параметров модели. Проведение симуляции: Выполнение виртуальных экспериментов с различными сценариями и условиями. Анализ результатов: Интерпретация полученных данных, выявление узких мест и возможностей для оптимизации. Принятие решений: Использование результатов моделирования для улучшения производительности и эффективности информационных систем. обслуживание). Каналы обслуживания: Количество обслуживающих устройств (каналов) и время обслуживания каждой заявки. Показатели эффективности: Среднее время ожидания в очереди, средняя длина очереди, коэффициент загрузки системы и другие показатели.	ПК-2.2
4	Анализ и оптимизация информационных потоков	Сбор данных: Определение источников информации и методов измерения потоков данных. Анализ данных: Исследование характеристик информационных потоков, выявление закономерностей и узких мест. Моделирование: Создание моделей информационных потоков для прогнозирования их поведения в различных условиях. Оптимизация: Применение методов и алгоритмов для улучшения производительности и эффективности информационных систем. Внедрение изменений: Реализация предложенных оптимизационных решений в реальных системах. Мониторинг и контроль: Постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	ПК-2.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
5	Применение имитационного моделирования в телекоммуникациях	Проектирование сетей: Имитационное моделирование помогает определить оптимальную топологию сети, выбрать оборудование и каналы связи. Анализ трафика: Исследование потоков данных, выявление узких мест и перегрузок в сети. Управление ресурсами: Оптимизация использования пропускной способности каналов, распределение ресурсов между пользователями. Обеспечение надежности: Моделирование отказов и сбоев, разработка стратегий резервирования и восстановления. Тестирование новых технологий: Виртуальное тестирование новых протоколов, оборудования и сервисов перед их внедрением в реальные сети.	ПК-2.2
6	Моделирование информационных потоков в сетях	Определение структуры сети: Описание топологии сети, количества узлов, соединений и маршрутизации. Генерация трафика: Создание модели трафика, который будет передаваться по сети. Это может включать разные виды данных, такие как голосовые сообщения, видео, текстовые файлы и т.д. Выбор протокола: Определение сетевого протокола, который будет использоваться для передачи данных. Например, TCP/IP, UDP, HTTP и др. Моделирование задержек и потерь: Учет временных задержек и возможных потерь пакетов данных при передаче. Анализ производительности: Оценка скорости передачи данных, пропускной способности сети, времени отклика и других показателей эффективности. Оптимизация: На основании анализа результатов моделирования проводится оптимизация сети, например, изменение топологии, увеличение пропускной способности каналов или улучшение алгоритмов маршрутизации.	ПК-2.2
7	Моделирование информационных потоков в корпоративных системах	Анализ бизнес-процессов: Определение ключевых процессов и информационных потоков, связанных с ними. Создание модели: Разработка математической или компьютерной модели, которая отражает реальные процессы передачи и обработки информации. Симуляция: Проведение виртуальных экспериментов с различными сценариями и условиями для оценки поведения системы. Анализ результатов: Интерпретация полученных данных, выявление узких мест и возможностей для оптимизации. Оптимизация: Внедрение предложенных решений для улучшения производительности и эффективности информационных систем.	ПК-2.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенц ия
		Мониторинг и контроль: Постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины
Б1.В.ДВ.01.01.02 Big Data и анализ данных

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области анализа, хранения и обработки больших данных, а также математического сопровождения интеллектуальной обработки данных, что будет способствовать успешной профессиональной деятельности в сфере данных.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3 Способен создавать, модифицировать и сопровождать разработку программного обеспечения геопространственных цифровых двойников на основе гидрометеорологических данных	ПК-3.1 Применяет элементы искусственного интеллекта для создания программного обеспечения геопространственных цифровых двойников

Содержание разделов (тем):

- Методы хранения и обработки данных
- Принципы анализа больших данных
- Методы математического сопровождения в обработке данных
- Реализация алгоритмов для анализа данных
- Инструменты и технологии для работы с данными
- Проектирование систем для обработки данных

Форма промежуточного контроля знаний: 8 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Системы мониторинга окружающей среды

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

К.М.04.01 Введение в информационные технологии

Цель: сформировать компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области информационных технологий, а также способствовать развитию навыков применения этих знаний в современных технологических условиях.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.3 Определяет составляющие современных информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов (тем):

- Основы работы с информационными системами
- Проектирование и развертывание облачных решений
- Интеграция цифровых технологий в профессиональную деятельность
- Разработка и оптимизация информационных проектов
- Управление IT-проектами и командная работа
- Практика применения современных информационных сервисов

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – экзамен

Трудоемкость: 6 зачетных единиц (216 часов).