

Аннотация к рабочей программе дисциплины

К.М.04.04 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

К.М.04.04 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – 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.

Аннотация программы дисциплины

К.М.06.01 Моделирование прикладных информационных процессов

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

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
ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2 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-1.2
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 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.	ПК-1.2
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.	ПК-1.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		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 обслуживаемых устройств (каналов) и время обслуживания каждой заявки. Показатели эффективности: Среднее время ожидания в очереди, средняя длина очереди, коэффициент загрузки системы и другие показатели.	
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-1.2
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.	ПК-1.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		Тестирование новых технологий: Виртуальное тестирование новых протоколов, оборудования и сервисов перед их внедрением в реальные сети.	
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-1.2
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. Мониторинг и контроль: Постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	ПК-1.2

Форма промежуточного контроля знаний: 2 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины
К.М.02.01 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).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2023

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: 4 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единиц (72 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 очная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

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
1. Проектирование объектно-ориентированных программ
1. Паттерны проектирования и архитектурные решения
1. Тестирование, отладка и оптимизация ООП-кода

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр –зачет, экзамен (выбрать).

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 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 очная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

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
1. Проектирование объектно-ориентированных программ
1. Паттерны проектирования и архитектурные решения
1. Тестирование, отладка и оптимизация ООП-кода

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр –зачет, экзамен (выбрать).

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 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 очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины (модуля)

09.03.03 Программирование в 1С

Цель: обеспечение подготовки студентов по освоению и применению приложения 1С для решения прикладных задач, как в процессе обучения, так и в последующей 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):

Основные понятия: конфигурация, объекты конфигурации. Варианты работы. Основное и вспомогательное окно приложения. Константы. Справочники. Ветвь конфигурации «Общие». Встроенный язык программирования. Типы данных, операторы, выражения, приемы работы, особенности режимов запуска.

Программирование обработчиков событий объектов конфигурации. Документы. Формы. Модули. Регистры
накопления, регистры сведений, перечисления. Оборотные регистры Отчеты.
Программирование оптимизации проведения документа. Менеджер временных таблиц.

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет
Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

(шифр наименования)

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

(Бакалавр / Специалист / Магистр)

Форма обучения очная,

заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины (модуля)

09.03.03 Программная инженерия

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

Раздел знакомит студентов с основными программной инженерии. Представлены цели программной инженерии, заключающейся в накоплении и использовании информации для быстрой и качественной разработки эффективного ПО. Представлен обзор истории возникновения программной инженерии как ответа на «кризис программного обеспечения» в конце 1960-х годов, когда стоимость программного обеспечения стала приближаться к стоимости оборудования.

1. Жизненный цикл программного обеспечения. Обзор методологий проектирования программных продуктов.

Раздел включает объяснение понятия жизненного цикла ПО как непрерывного процесса от момента принятия решения о создании программного обеспечения до его полного изъятия из эксплуатации. Рассмотрение основных этапов жизненного цикла ПО, таких как анализ требований, проектирование, написание кода (программирование), тестирование и отладка, развертывание, эксплуатация и сопровождение. Изучение различных моделей жизненного цикла ПО, определяющих последовательность и взаимосвязи процессов, действий и задач на протяжении жизненного цикла.

1. Основные процессы программной инженерии. Внедрение и сопровождение программных продуктов.

Инженерия требований. Определение и разработка требований к программному обеспечению (ПО). Включает описание того, что программа должна делать. В новых моделях разработки требования могут изменяться в процессе работы. Моделирование ПО. Переходный этап между инженерией требований и проектированием структуры системы и её компонентов. Проектирование архитектуры ПО. Определение организации системы и выделение отдельных компонентов. Описание того, как программа будет работать.

1. Экономика программной инженерии. Качество программного обеспечения.

Введение в экономику программной инженерии. Основные концепции и методы. Качество программного обеспечения. Управление проектами. Экономические аспекты разработки ПО.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет.
(выбрать).

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

(шифр наименования)

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

(Бакалавр / Специалист / Магистр)

Форма обучения очная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.В.03.02 «Проектирование БД»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

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

Содержание разделов (тем):

Введение в проектирование баз данных
Концептуальное и логическое проектирование баз данных
Физическое проектирование и реализация базы данных
Администрирование и защита баз данных

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

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (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 очная, заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.В.03.02 «Проектирование БД»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

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

Содержание разделов (тем):

Введение в проектирование баз данных
Концептуальное и логическое проектирование баз данных
Физическое проектирование и реализация базы данных
Администрирование и защита баз данных

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

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (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 очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год набора 2023

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.О.07.01 Проектная деятельность в профессиональной сфере

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области проектной деятельности, связанной с их будущей профессией.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта. УК-2.3 Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм. УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач.

Содержание разделов (тем):

Форма промежуточного контроля знаний: 5 семестр – зачет

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 часов).

Аннотация программы дисциплины

КМ.04.01_Введение в системный анализ

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

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	УК-1.2 УК-1.5

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		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 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

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
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. Основные типы моделей включают модель экономичного размера заказа (EOQ), модель с фиксированным интервалом пополнения и вероятностные модели.	УК-1.2 УК-1.5

Форма промежуточного контроля знаний: 1 курс – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единицы (72 часа).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

К.М.05.04 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Прикладные информационные системы и технологии

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

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.

Аннотация программы дисциплины

К.М.06.01 Моделирование прикладных информационных процессов

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

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
ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.2 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-1.2
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 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.	ПК-1.2
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.	ПК-1.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		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 обслуживаемых устройств (каналов) и время обслуживания каждой заявки. Показатели эффективности: Среднее время ожидания в очереди, средняя длина очереди, коэффициент загрузки системы и другие показатели.	
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-1.2
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,	ПК-1.2

№	Наименование раздела / темы дисциплины (модуля)	Содержание	Компетенция
		оборудования и сервисов перед их внедрением в реальные сети.	
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-1.2
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. Мониторинг и контроль: Постоянное отслеживание и оценка эффективности внесенных изменений.	ПК-1.2

Трудоемкость: 3 зачетных единицы (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

К.М.01.01 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).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины

К.М.04.03 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
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):

- 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)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, 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
1. Проектирование объектно-ориентированных программ
1. Паттерны проектирования и архитектурные решения
1. Тестирование, отладка и оптимизация ООП-кода

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр –зачет
(выбрать).

Трудоемкость: 4 зачетных единиц (144 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Направленность (профиль) геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения

заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

К.М.02.03 Основы работы в геоинформационных системах

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области современных геоинформационных систем (ГИС) 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-3.4 Использует языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур, а также интерфейсы внутреннего и внешнего взаимодействия для создания цифровых двойников

Содержание разделов (тем):

1. Введение в геоинформационные системы.

История развития ГИС.Основные компоненты и функции ГИС.Применение ГИС в различных отраслях (география, экология, градостроительство, транспорт и др.). Обзор популярных программных продуктов для работы с ГИС (ArcGIS, QGIS, MapInfo и др.). Источники и типы пространственных данных (векторные, растровые, атрибутивные данные).

Методы сбора и ввода данных в ГИС.Пространственный анализ данных (буферизация, наложение слоев, пространственная статистика).Карта векторных данных.

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 2 зачетных единиц (72 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Направленность (профиль) геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

К.М.02.02 Основы разработки информационных систем

Цель: сформировать профессиональную компетентность и необходимый объем фундаментальных и прикладных знаний, умений и навыков в области проектирования, разработки и внедрения современных информационных систем.

Планируемые результаты обучения (компетенции):

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1 Проектирует решение конкретной проблемы путем автоматизации процесса. ОПК-8.2 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта. ОПК-8.3 Принимает участие в управлении проектами создания программного обеспечения

Содержание разделов (тем):

Моделирование бизнес-процессов.

Введение в понятие бизнес-процессов. Методы анализа текущих процессов (AS-IS).

Моделирование будущих состояний (TO-BE). Использование BPMN (Business Process Model and Notation) для формализованного представления процессов. Примеры использования моделей для автоматизации и оптимизации работы предприятия.

Проектирование архитектуры информационных систем.

Введение в архитектурные стили: монолитные системы, сервис-ориентированная архитектура (SOA), микросервисная архитектура. Выбор подходящего стиля архитектуры в зависимости от масштаба и сложности проекта. Применение паттернов проектирования для повышения гибкости и масштабируемости систем. Работа с интерфейсами взаимодействия (API) и интеграционные подходы. Современные тенденции в проектировании архитектуры: DevOps, облачные вычисления

Форма промежуточного контроля знаний: 1 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

09.03.03 Программирование в 1С

Цель: обеспечение подготовки студентов по освоению и применению приложения 1С для решения прикладных задач, как в процессе обучения, так и в последующей 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):

Основные понятия: конфигурация, объекты конфигурации. Варианты работы. Основное и вспомогательное окно приложения. Константы. Справочники. Ветвь конфигурации «Общие». Встроенный язык программирования. Типы данных, операторы, выражения, приемы работы, особенности режимов запуска.

Программирование обработчиков событий объектов конфигурации. Документы. Формы. Модули. Регистры

накопления, регистры сведений, перечисления. Оборотные регистры Отчеты.

Программирование оптимизации проведения документа. Менеджер временных таблиц.

Форма промежуточного контроля знаний: 3 семестр – зачет

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки 09.03.03 прикладная информатика

Направленность (профиль) Геопространственные цифровые двойники

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Год набора 2024

Аннотация программы дисциплины (модуля)

Б1.В.03.02 «Проектирование БД»

Цель:

Планируемые результаты обучения (компетенции):

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

Содержание разделов (тем):

Введение в проектирование баз данных

Концептуальное и логическое проектирование баз данных

Физическое проектирование и реализация базы данных

Администрирование и защита баз данных

Форма промежуточного контроля знаний: 4 семестр –экзамен
(выбрать).

Трудоемкость: 3 зачетных единиц (108 часов).