МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра космического мониторинга и экологии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ
«Б1.В.01.01 КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛАНДШАФТОВ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 07.04.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура и урбанизм

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:
Профессор кафедры Космического мониторинга и экологии,
д.т.н., доцент Беленко В. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.04.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 520

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительства	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	19.12.2024, № 3-2024/2025

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в формирование компетенций, определяющих готовность и способность студента к использованию и применению теоретических знаний, практического мирового и европейского опыта в области дистанционного зондирования, космического мониторинга ландшафтов, 3D моделирования, Smart City Planner для формирования материально-пространственной комфортной среды жизнедеятельности человека.

Задачи изучения дисциплины:

- Оценить качество и связанность зеленой инфраструктуры, выявить зоны климатического дискомфорта.;
- Использовать данные ДЗЗ для планирования элементов зеленой инфраструктуры, направленных на повышение качества городской среды.;
- Использовать данные ДЗЗ для планирования элементов зеленой инфраструктуры, направленных на повышение качества городской среды..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн3 Варианты решения по-ставленной проблемной ситуации на осно-ве доступных источников информации

Уметь:

УК-1.1/Ум3 Разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Владеть:

УК-1.1/Нв3 Инструментами интеграции разнооб-разных методов при разработке проектных решений

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Знать:

УК-1.2/Зн3 Методы анализа полноты и достоверности пространственных данных

Уметь:

УК-1.2/Ум3 Диагностировать пробелы в пространственной информации

Владеть:

УК-1.2/Нв3 Методами аудита пространственных данных

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

Знать:

УК-1.3/Зн4 Критерии оценки достоверности источников информации

Уметь:

УК-1.3/Ум4 Сравнивать и сопоставлять противоречивые данные

Владеть:

УК-1.3/Нв4 Техниками критического анализа информации

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов

Знать:

УК-1.4/Зн2 Принципы разработки и оценки стратегий

Уметь:

УК-1.4/Ум2 Интегрировать знания из разных дисциплин для решения проблем

Владеть:

УК-1.4/Нв2 Технологиями междисциплинарного исследования

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

Знать:

УК-1.5/Зн2 Критерии оценки научности и обоснованности теорий

Уметь:

УК-1.5/Ум2 Оценивать методологическую состоятельность теорий

Владеть:

УК-1.5/Нв2 Техниками критического мышления

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания

Знать:

УК-6.1/Зн3 Техники оценки ситуационных ограничений и возможностей

Уметь:

УК-6.1/Ум1 Определять приоритеты и оптимально распределять ресурсы для достижения целей проекта

Владеть:

УК-6.1/Нв2 Навыками оптимизации своих профессиональных ресурсов

УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям

Знать:

УК-6.2/Зн4 Подходы к выстраиванию приоритетов в профессиональной деятельности

Уметь:

УК-6.2/Ум3 Определять приоритеты собственной деятельности

Владеть:

УК-6.2/Нв4 Навыками реализации приоритетов собственной деятельности и способами ее совершенствования

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Знать:

УК-6.3/Зн2 Правила общения в научной, производственной и социальной сферах деятельности; обязательность профессиональных стажировок и повышать уровень образования

Уметь:

УК-6.3/Ум3 Корректировать профессиональные планы в соответствии с изменениями внешней среды

Владеть:

УК-6.3/Нв3 Техниками поиска и отбора качественных образовательных ресурсов

ПК-4 Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования

ПК-4.1 Принимает участие в выборе оригинальных и нестандартных архитектурные решения (в том числе с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп населения)

Знать:

ПК-4.1/Зн3 Антропометрические и эргономические требования для различных групп населения

Уметь:

ПК-4.1/Ум4 Предлагать нестандартные планировочные и объемно-пространственные решения

Владеть:

ПК-4.1/Нв3 Инструментами презентации и визуализации

ПК-4.2 Оформляет графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной документации, включая чертежи, планы, модели и макеты, пояснительные записки

Знать:

ПК-4.2/Зн2 Участвовать в осуществлении анализа содержания проектных задач и выборе методов и средств их решения

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Участвовать в обобщении результатов теоретических исследований и представлении их к защите

Владеть:

ПК-4.2/Нв2 Навыками использования современных информационно-компьютерных средств

ПК-4.3 Применяет средства и методы профессиональной и персональной коммуникации при согласовании архитектурного раздела проектной документации с заказчиком и защите в органах экспертизы

Знать:

ПК-4.3/Зн2 Профессиональные приемы и методы представления и обоснования результатов научно-исследовательских разработок и правила составления образов и отчетов по результатам проводимых исследований

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Интерпретировать результаты прикладных научных исследований в виде обобщенных проектных моделей.

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Навыками интерпретации результатов прикладных научных исследований в виде обобщенных проектных моделей

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.01.01 «Космический мониторинг ландшафтов и устойчивое развития территорий» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	72	2	10	26	36	Зачет Курсовая работа
Всего	72	2	10	26	36	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Космический мониторинг ландшафтов	**54**	**10**	**20**	**24**	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3
Тема 1.1. Системы мониторинга окружающей среды	10	2	4	4	
Тема 1.2. Пространственные геоданные и их комплексация	10	2	4	4	
Тема 1.3. Первичная обработка пространственных геоданных для тематических исследований в целях устойчивого развития территорий	10	2	4	4	
Тема 1.4. Источники пространственных геоданных	10	2	4	4	

Тема 1.5. Европейская международная программа «Copernicus»	8	2	2	4	
Тема 1.6. Отраслевые решения применения пространственных геоданных в целях устойчивого развития территорий	6		2	4	
Раздел 2. Трехмерное моделирование и 3D-кадастр	**6**		**2**	**4**	УК-1.4 УК-1.5 УК-6.1
Тема 2.1. Понятие 3D в современных системах ГИС, САПР, BIM	6		2	4	
Раздел 3. Smart City Planner	**6**		**2**	**4**	УК-6.2 УК-6.3 ПК-4.1
Тема 3.1. Умный город (Smart City)	6		2	4	
Раздел 4. Управление логистикой	**6**		**2**	**4**	ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 4.1. Анализ транспортной сети	6		2	4	
Итого	**72**	**10**	**26**	**36**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Космический мониторинг ландшафтов

Тема 1.1. Системы мониторинга окружающей среды

Мониторинг как научное направление исследования состояния окружающей среды в рамках устойчивого развития территорий. Виды мониторинга. Уровни мониторинга. Методы мониторинга. Природные компоненты ландшафта как объект наблюдений системами мониторинга. Мониторинг атмосферы. Мониторинг базовый. Мониторинг биологический. Мониторинг воздействия на окружающую среду. Мониторинг гидросферы. Мониторинг глобальный. Мониторинг космический. Мониторинг земель. Мониторинг лесов. Мониторинг объектов градостроительной деятельности. Мониторинг окружающей природной среды. Европейская международная программа Copernicus - глобальная европейская система дистанционного зондирования Земли. Основные цели и задачи программы Copernicus. Спутники дистанционного зондирования Земли Sentinel. Наземные и морские системы измерения состояния окружающей природной среды, 8 платформ. Российские космические системы мониторинга Земли.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Пространственные геоданные и их комплексация

Пространственные данные как объект исследования в рамках устойчивого развития территорий. Способы получения пространственных данных; космическая съёмка; аэрофотосъёмка (безпилотные летательные аппараты, самолёты и вертолёты); тепловизионная съёмка; лазерное сканирование; картографические материалы; результаты геодезических и топографических исследований. Потребность в сопоставимых территориальных данных: возможности для улучшений. Методы обработки пространственных данных: программное обеспечение; программно-аппаратные комплексы; системы визуализации. Комплексация пространственных данных. Отраслевые решения применения комплексации пространственных данных на основе европейского и отечественного опыта научно-прикладных исследований.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.3. Первичная обработка пространственных геоданных для тематических исследований в целях устойчивого развития территорий

Основы обработки цветных изображений. Векторизация растрового изображения: геометрическая коррекция снимков, привязка к требуемой картографической проекции, дешифрирование. Отображение геоданных. Форматы пространственных геоданных. Автоматизация обработки геоданных. Пространственный анализ геоданных. Базы пространственных геоданных. Разработка пространственных геоданных. Компьютерная цифровая обработка изображений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.4. Источники пространственных геоданных

Картографические материалы: карты, планы, атласы, схемы. Данные дистанционного зондирования (ДДЗ): оптико-электронные и радарные космические изображения, навигационные космические данные. Данные полевых изысканий (применение геодезических и приборов глобальной спутниковой связи GPS, ГЛОНАСС, Galileo). Статистические данные. Европейские и отечественные геоинформационные сервисы пространственных геоданых.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.5. Европейская международная программа «Copernicus»

Цели и задачи программы «Copernicus». Сервис мониторинга атмосферы. Сервис мониторинга морской среды. Сервис мониторинга земли. Сервис изменения климата. Сервис безопасности. Сервис управления чрезвычайными ситуациями. Сервис информации и продуктов Sentinel для Арктики. Космический сегмент «Copernicus». Примеры исследовательских проектов. Маркетинговые отчеты.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.6. Отраслевые решения применения пространственных геоданных в целях устойчивого развития территорий

Европейский и отечественный опыт применения пространственных геоданных. Муниципальное хозяйство: мониторинг строительства, мониторинг дорожно-транспортной инфраструктуры. Лесное хозяйство: картографирование земель лесного фонда, инвентаризация земель лесного фонда, мониторинг лесозаготовительной деятельности, мониторинг соблюдения правил заготовки древесины, мониторинг площадей, пройденных пожарами и ветровалами, лесопатологический мониторинг. Нефтегазовый комплекс: мониторинг нефтеразливов, радарный мониторинг смещений на нефтяном месторождении, система космического мониторинга магистральных трубопроводов. Природоохранная деятельность: изучение структуры и динамики природных комплексов; мониторинг несанкционированной хозяйственной деятельности. Геология и горная промышленность: экологический мониторинг территории разработок полезных ископаемых. Экологический мониторинг: мониторинг мест складирования ТБО; выявление локальных источников загрязнений; оценка экологического состояния региона. Водное хозяйство: мониторинг водных объектов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Трехмерное моделирование и 3D-кадастр

Тема 2.1. Понятие 3D в современных системах ГИС, САПР, BIM

Содержание 3D карт; различие между 2D, 2.5D, 3D, 4D; цифровые модели рельефа (понятие, виды (растр, TIN, и др.) и местности; методы получения ЦМР; способы представления объектов в 3D-моделировании (каркасное, поверхностное, твердотельное, немногообразное, воксельное); основы композиционного оформления 2D-геоизображений; сферы применения трехмерного моделирования; реализация трехмерного моделирования в различных классах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Smart City Planner

Тема 3.1. Умный город (Smart City)

Предпосылки, терминология, характеристики; BIM: понятие, терминология, базовые принципы и этапы; Проблемы «сквозной» реализации концепции BIM на всех этапах жизненного цикла объекта. Понятие CIM (city information modeling). Уровни детализации объектов в BIM и ГИС; Основные стратегии создания 3D моделей городов (с параметрами). BigData: источники, методы анализа, преимущества. Программные решения, применяемые при реализации Smart City, BIM, CIM. Мировые и европейские примеры реализации элементов Smart City. Критерии отнесения поселений к «Умному городу», методы создания и сферы применения BIM, CIM и «больших данных». Интеллектуальные города ЕС.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Управление логистикой

Тема 4.1. Анализ транспортной сети

Терминология, постановка задач, методы решений и средства их реализации. Понятия и методы использования на транспорте геоинформационных и телематических систем. Мировые и европейские примеры реализации решений в области транспортной логистики.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 4 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 4 семестр.

К защите курсовой работы допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Защита курсовой работы проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Космический мониторинг ландшафтов

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

Тема 1.1. Системы мониторинга окружающей среды

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основным объектом изучения в системах природопользования?

1. Искусственно созданные ландшафты.
2. Взаимодействие между обществом и природной средой в процессе использования ресурсов.
3. Климатические изменения глобального характера.

4. Технические устройства для добычи полезных ископаемых.

Тема 1.2. Пространственные геоданные и их комплексация

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой основной принцип лежит в основе дистанционного зондирования Земли?

1. Отбор проб грунта и воды для лабораторного анализа.
2. Проведение опросов населения об экологической обстановке.
3. Получение информации о объектах без физического контакта с ними, путем регистрации отраженного или собственного излучения.
4. Бурение скважин для изучения глубинного строения недр.

Тема 1.3. Первичная обработка пространственных геоданных для тематических исследований в целях устойчивого развития территорий

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Каково ключевое преимущество космического мониторинга по сравнению с наземными наблюдениями?

1. Более высокая точность измерения каждого конкретного параметра.
2. Возможность охвата обширных и труднодоступных территорий с получением систематических данных.
3. Отсутствие влияния атмосферы на результаты измерений.
4. Более низкая стоимость проведения работ.

Тема 1.4. Источники пространственных геоданных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какова основная цель интеграции данных ДЗЗ и ГИС?

1. Увеличить объем хранимых данных.
2. Создать визуально привлекательные карты.
3. Совместить космические снимки с картографической основой и другими слоями данных для комплексного пространственного анализа.
4. Полностью заменить полевые исследования.

Тема 1.5. Европейская международная программа «Copernicus»

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является ключевой отличительной особенностью Европейской программы глобального мониторинга «Copernicus» по сравнению с другими аналогичными космическими программами?

1. Использование самых мощных и дорогостоящих космических телескопов для наблюдения за далекими галактиками.
2. Ориентация исключительно на военные нужды и разведывательную деятельность стран-участниц.
3. Обеспечение бесплатного, полного и открытого доступа ко всем данным и сервисам для пользователей по всему миру.
4. Создание собственной пилотируемой космической станции для проведения экспериментов на орбите.

Тема 1.6. Отраслевые решения применения пространственных геоданных в целях устойчивого развития территорий

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из приведенных примеров наиболее точно иллюстрирует комплексное отраслевое решение применения пространственных геоданных для целей устойчивого развития территорий?

1. Использование спутниковых снимков для поиска археологических артефактов в пустыне.
2. Создание подробной цифровой карты рельефа морского дна для прокладки подводного кабеля.
3. Комплексный анализ данных о температуре поверхности (LST), состоянии растительности (NDVI) и плотности застройки для планирования «зеленого каркаса» города с целью снижения эффекта теплового острова и улучшения качества жизни населения.
4. Применение GPS-трекеров для отслеживания местоположения служебных автомобилей в режиме реального времени.

Раздел 2. Трехмерное моделирование и 3D-кадастр

Контролируемые ИДК: УК-1.4 УК-1.5 УК-6.1

Тема 2.1. Понятие 3D в современных системах ГИС, САПР, BIM

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Чем принципиально отличается подход к 3D-моделированию в технологиях BIM (Building Information Modeling) по сравнению с классическими 3D ГИС (Географическими Информационными Системами) и САПР (Системами Автоматизированного Проектирования)?

1. Только BIM позволяет создавать трехмерные визуализации объектов, в то время как ГИС и САПР работают только в 2D.
2. Ключевое отличие BIM — это создание параметрических интеллектуальных объектов, несущих в себе полную семантическую информацию об объекте на всем его жизненном цикле, а не просто геометрическую форму.
3. Главное преимущество BIM — это возможность работать с геоданными и рельефом местности, что недоступно в САПР.
4. В основе BIM лежит исключительно высокодетализированная 3D-графика для создания фотореалистичных визуализаций, в то время как ГИС и САПР используют упрощенные модели.

Раздел 3. Smart City Planner

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 УК-6.2 УК-6.3

Тема 3.1. Умный город (Smart City)

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из приведенных подходов наиболее точно отражает суть концепции «Умный город» (Smart City)?

1. Повсеместное внедрение систем видеонаблюдения с распознаванием лиц для обеспечения безопасности.
2. Комплексное использование технологий Интернета вещей (IoT), больших данных и информационно-коммуникационных технологий для повышения эффективности управления городским хозяйством, улучшения качества жизни граждан и устойчивого развития.
3. Полный отказ от личного автотранспорта и переход на беспилотный общественный транспорт.
4. Создание отдельного «технологического» квартала города с экспериментальной инфраструктурой.

Раздел 4. Управление логистикой

Контролируемые ИДК: ПК-4.2 ПК-4.3

Тема 4.1. Анализ транспортной сети

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных аспектов управления логистикой наиболее эффективно решается с помощью данных космического мониторинга?

1. Проведение собеседований с водителями грузовиков.
2. Оптимизация маршрутов морских судов с учётом ледовой обстановки, данных о волнении моря и тропических циклонах в реальном времени.
3. Разработка графиков отпусков для логистов.
4. Проведение инвентаризации на складе.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-6.1 УК-1.2 УК-6.2 УК-1.3 УК-6.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Что является основным преимуществом космического мониторинга для управления природопользованием?

2. С помощью каких данных дистанционного зондирования чаще всего отслеживают состояние растительности и продуктивность сельскохозяйственных земель?

3. Как космический мониторинг помогает бороться с незаконными вырубками леса?

4. Какие признаки на космических снимках позволяют выявить загрязнение водных объектов?

5. Для контроля какого вида природопользования применяется метод радиолокационной интерферометрии (InSAR), и какова его цель?

6. Как космический мониторинг способствует рациональному землепользованию?

7. Какой тип спутниковых данных наиболее эффективен для мониторинга ледовой обстановки и работы судов в Арктике, независимо от времени суток и облачности?

8. Что позволяет оценить космический мониторинг в контексте водопользования?

9. Назовите одну из ключевых задач динамического геоинформационного картографирования в природопользовании.

10. Почему интеграция данных ДЗЗ с ГИС является обязательным этапом в космическом мониторинге природопользования?

4 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-6.1 УК-1.2 УК-6.2 УК-1.3 УК-6.3 УК-1.4 УК-1.5 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

Вопросы/Задания:

1. Что является основным преимуществом данных программы Copernicus (спутники Sentinel) для мониторинга в целях устойчивого развития?

2. Какой индекс, рассчитываемый по данным космической съемки, наиболее часто используется для оценки состояния и биомассы растительности?

3. Как с помощью космического мониторинга можно количественно оценить эффект «городского теплового острова»?

4. Какова роль космического мониторинга в достижении Целей Устойчивого Развития (ЦУР) ООН?

5. Какое применение данных ДЗЗ является ключевым для «умного» и устойчивого сельского хозяйства?

6. Какой тип спутниковых данных является наиболее эффективным для всепогодного мониторинга деформаций земной поверхности и последствий наводнений?

7. Что понимается под «экологическим каркасом» территории и как его выделить с помощью ДЗЗ?

8. Как космический мониторинг помогает в управлении водными ресурсами?

9. Что такое LULC-карты и какова их роль в устойчивом развитии?

10. Чем отличается подход к 3D-моделированию в ГИС для целей устойчивого развития от подхода в BIM?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Мелкий В. А. Мониторинг катастрофических природных процессов: учебное пособие для вузов / В. А. Мелкий, А. А. Верхотуров, И. И. Лобищева. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 148 с. - 978-5-507-48502-4. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/385808 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Малышкин Н. Г. Географические информационные системы в экологии и природопользовании: учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - 115 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/208415 - Режим доступа: по подписке

2. Тарасова О. С. Основы рационального природопользования и устойчивого развития: учебное пособие / О. С. Тарасова. - Основы рационального природопользования и устойчивого развития - Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2022. - 136 с. - 978-5-7014-1053-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/126977.html - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных
Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://jr.rse.cosmos.ru/ - Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»
2. https://sovzond.ru - ГИС технологии: интеграция геоинформационных систем - Совзонд

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Интерактивная панель - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение учебной дисциплины «Космический мониторинг ландшафтов и устойчивое развитие территорий» предполагает последовательную работу в ходе аудиторных занятий и систематическую самостоятельную подготовку. Основной учебный процесс строится на сочетании лекционных и практических занятий. В рамках самостоятельной работы предстоит изучать рекомендованную литературу, а также готовиться к практическим занятиям.
Для успешного освоения дисциплины необходимо регулярно посещать все виды учебных занятий, включая лекции, где даются основные теоретические положения курса, и практические занятия по оценке экологического состояния территорий и планированию устойчивого развития на основе данных дистанционного зондирования. Все учебные материалы и дополнительные ресурсы будут доступны в электронной образовательной среде университета, с которыми следует своевременно знакомиться.
Контроль результатов обучения осуществляется через текущий контроль и промежуточную аттестацию. Особое внимание уделяется соблюдению методической дисциплины. Студенты, не выполнившие программу практических занятий и не прошедшие текущую аттестацию, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания

подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.