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

Факультет управления территориями
Сибирский государственный университет геосистем и технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.02.01 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки: Государственная регистрация недвижимости в условиях цифровой трансформации

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 1 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Доцент Арзамасов В. Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 945

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	25.11.2025, № 8-2025

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 - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по специальности/направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, профиля «Государственная регистрация недвижимости в условиях цифровой трансформации», в соответствии с основной образовательной программой (далее – ООП) высшего образования – программы магистратуры ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, профиля «Государственная регистрация недвижимости в условиях цифровой трансформации», определяющих готовность и способность будущих выпускников применять автоматизированные средства обработки пространственной информации, прикладные программные средства (ГИС, САПР, офисное программное обеспечение и программное обеспечение для научных исследований) при решении производственных и научных задач в землеустройстве, кадастре, мониторинге объектов недвижимости и охране земельных ресурсов Российской Федерации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных компьютерных методов управления информационными ресурсами и анализа геоданных с помощью прикладного программного обеспечения (ППО); ;
- получение обучающимися навыков применения дополнительных режимов, составление макрокоманд, программирование операций, формирование различных запросов (SQL – запросы) и тематических карт (планов), реализованные в ППО; ;
- оказание помощи обучающимся в получении установок на активный самостоятельный поиск эффективных технологических решений как в плане повышения уровня автоматизации, так и степени интеграции различных ППО в единое информационное пространство для целей геоанализа и геомоделирования; ;
- формирование у обучающихся расширенного представления о функциональных возможностях программного обеспечения, позволяющего повысить эффективность и оперативность обработки, представления и геоанализа землеустроительной и кадастровой информации; ;
- сочетание теоретических знаний и практического опыта в автоматизации обработки, геоанализа и интерпретации информации в современных ГИС и офисных системах в соответствии с моделью: обучение-знание-навыки-опыт; ;
- проведение систематической проверки и самопроверки знаний обучающихся в целях выявления уровня понимания и степени усвоения изучаемого ими материала. ;
- углубленное изучение компьютерных технологий позволит обучаемым более полно сформировать свои профессиональные и научные интересы и определиться в своей профессиональной деятельности в структуре Росреестра или бизнеса..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-2 Способен организовывать разработку концепции развития геоинформационных систем и технологий и нормативно-правового обеспечения государственного или муниципального уровня в интересах инновационного и социально-экономического развития территорий, включая природоресурсные отношения

ПК-2.1 Знает основы законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Основные положения федеральных законов и нормативных актов, регулирующих кадастровый учет, землеустройство и градостроительную деятельность (например, порядок проведения кадастровых работ, права и обязанности собственников, требования к градостроительной документации).

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Применять требования и процедуры законодательства при подготовке и оформлении документов для государственной регистрации и кадастрового учета объектов недвижимости (составлять заявления, проверять соответствие документации правовым нормам, оформлять технические описания и планы).

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Навыками работы с основными регистрирующими и картографическими системами (например, государственными кадастровыми реестрами, электронными сервисами Росреестра, ГИС-платформами) для проведения землеустроительных и кадастровых операций в соответствии с законодательными требованиями.

ПК-2.2 Осуществляет систематический мониторинг изменений в законодательстве Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, регистрации землеустройства, градостроительства, кадастровой оценки и смежных областях

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Ключевые источники и процедуры обновления нормативных правовых актов (федеральные законы, постановления правительства, приказы профильных ведомств, официальные публикации) и основные направления последних изменений в перечисленных областях.

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Эффективно отслеживать и анализировать изменения законодательства — использовать официальные правовые базы, подписки на рассылки, мониторинговые сервисы и формировать краткие аналитические выжимки с указанием последствий для практической деятельности.

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Методикой ведения актуальной базы нормативных документов и регламента внедрения изменений в рабочие процессы (например, шаблоны уведомлений, чек-листы соответствия, процессы обновления регламентов и обучения персонала).

ПК-2.3 Владеет навыками поиска, порядком систематизации, учета и ведения правовой документации с использованием современных информационных технологий

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Основные принципы и требования к хранению и классификации правовой документации, нормативы по срокам хранения и доступу, а также виды электронных форматов и стандартов метаданных, применяемых в юридической документации.

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Находить и отбирать релевантные правовые документы в электронных правовых базах и реестрах, систематизировать их с помощью классификаторов/тегов, вести учёт и обеспечивать поиск по ключевым атрибутам (дата, номер, тема, статус), формировать структуру электронного архива.

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Практическими навыками работы с современными ИТ-инструментами для управления документацией — электронными архивами, системами управления документами (DMS), системами электронного документооборота и средствами индексирования/поиска (OCR, полнотекстовый поиск), включая настройку прав доступа и резервного копирования.

ПК-2.4 Знает требования режимов секретности, сохранности служебной, коммерческой и государственной тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера

Знать:

ПК-2.4/Зн1 Правовые и организационные нормы по режимам секретности (федеральные законы, приказы по защите гостайны, правила рабочего обращения с конфиденциальной информацией), виды секретности и ответственность за нарушение режима.

Уметь:

ПК-2.4/Ум1 Применять на практике меры по обеспечению сохранности конфиденциальной информации — классифицировать сведения по уровню секретности, устанавливать и контролировать режим доступа, оформлять соглашения о неразглашении и проводить инструктаж сотрудников

Владеть:

ПК-2.4/Нв1 Навыками использования технических и организационных средств защиты информации (шифрование, управление доступом, разграничение прав, средства защиты периметра, архивирование и уничтожение документов), а также процедурой реагирования при утечке или нарушении режима.

ПК-3 Способен провести анализ научно-технических проблем в области землеустройства, дать рекомендации по их устранению в целях обеспечения рационального использования земель и их охраны, создания благоприятной окружающей среды

ПК-3.1 Знает основы кадастровой и рыночной оценки земли и иных объектов недвижимости

Знать:

ПК-3.1/Зн1 Ключевые понятия и отличия кадастровой и рыночной оценки (цель и назначение каждой оценки, используемые методы — сравнительный, доходный, затратный — и основные источники данных), а также факторы, влияющие на стоимость (расположение, назначение земли, инфраструктура, рыночные тенденции).

Уметь:

ПК-3.1/Ум1 Собирать и анализировать необходимые данные для оценки (сведений о правах, характеристик участка/объекта, рыночных сделок), применять базовые расчётные методы для определения рыночной и кадастровой стоимости и оформлять результаты оценки в виде отчёта с обоснованием выводов.

Владеть:

ПК-3.1/Нв1 Навыками работы с инструментами и методиками оценки — использованием ГИС для сопоставления характеристик и анализа рынка, электронных баз данных сделок, табличных редакторов для расчётов и шаблонов отчётов, а также практическими умениями подготовки документов для взаимодействия с оценочными и кадастровыми органами.

ПК-3.2 Имеет представления о принципах и методиках налогообложения земельных участков и других объектов недвижимости

Знать:

ПК-3.2/Зн1 Основные принципы налогообложения недвижимости (объектный принцип, справедливость, экономическая обоснованность, прозрачность), виды налогов и сборов (налог на имущество, земельный налог, налог на доходы от операций с недвижимостью) и ключевые методики определения налоговой базы (кадастровая стоимость, налоговая оценка, учет льгот и вычетов).

Уметь:

ПК-3.2/Ум1 Рассчитывать налоговую базу и сумму налога для типовых объектов на основе кадастровой стоимости и действующих ставок, применять льготы и вычеты, корректно оформлять налоговые расчеты и взаимодействовать с налоговыми органами по вопросам налогообложения недвижимости.

Владеть:

ПК-3.2/Нв1 Навыками применения методик расчёта налога на имущество и земельного налога в прикладных инструментах (табличные редакторы, специализированные модули в ГИС или налоговых системах), а также умением готовить и оформлять требуемые налоговые документы и отчёты в соответствии с действующими нормативами.

ПК-3.3 Имеет представление о проблемах оценки и налогообложения земельных участков и других объектов недвижимости, а также о способах их решении

Знать:

ПК-3.3/Зн1 Основные экономические и правовые проблемы оценки недвижимости и налогообложения (неоднородность данных, влияние рыночных условий, сложности с определением кадастровой стоимости, несовершенство нормативных актов и методик налогообложения), а также ключевые подходы к их разрешению (корректировка методик, применение сравнительного анализа, прозрачность процедур).

Уметь:

ПК-3.3/Ум1 Анализировать факторы, влияющие на кадастровую и рыночную стоимость объектов, выявлять возможные источники ошибок и искажений в оценке, готовить аргументированные расчёты и материалы для оспаривания кадастровой стоимости или корректировки налоговой базы.

Владеть:

ПК-3.3/Нв1 Практическими навыками использования методов оценки (сравнительный, доходный, затратный подходы), инструментов обработки данных (табличные пакеты, ГИС для пространственного анализа, базы продаж) и процедур взаимодействия с налоговыми и кадастровыми органами (подготовка обоснований, подача заявлений и апелляций).

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.01 «Геоинформационный анализ пространственных данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
2 семестр	144	4	40	20	84	Зачет
Всего	144	4	40	20	84	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину	**18**	**4**	**2**	**12**	ПК-2.1 ПК-2.3
Тема 1.1. Введение в дисциплину. Основы геоинформатики и геоанализа	18	4	2	12	
Раздел 2. Общие сведения о ГИС и ЗИС.	**27**	**10**	**5**	**12**	ПК-2.3 ПК-3.2
Тема 2.1. Общие сведения о ГИС и ЗИС. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре	27	10	5	12	
Раздел 3. Применение геоинформационных систем	**35**	**10**	**5**	**20**	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 3.1. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре	35	10	5	20	

Раздел 4. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы	**35**	**10**	**5**	**20**	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 4.1. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).	35	10	5	20	
Раздел 5. Геоанализ	**29**	**6**	**3**	**20**	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 5.1. Геоанализ и моделирование в ГИС.	29	6	3	20	
Итого	**144**	**40**	**20**	**84**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Основы геоинформатики и геоанализа

Предмет и задачи дисциплины. Роль информатизации в развитии общества. Этапы формирования геоинформатики. Понятие о ГИС и ЗИС. Характеристика современных геотехнологий для целей землеустройства и кадастра. Направления внедрения ГИС в управление объектами недвижимости и использование практических навыков полученных в результате практической подготовки для руководства проектами реинжиниринга бизнес-процессов промышленной организации с использованием современных земельно-информационных систем и технологий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Защита работ

Раздел 2. Общие сведения о ГИС и ЗИС.

Тема 2.1. Общие сведения о ГИС и ЗИС. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре

Компоненты и функции ГИС. Классификация ГИС. Компоненты ГИС. Состав ГИС. Основные функции ГИС. Внедрение результатов новых разработок геоинформационных систем в кадастровые и землеустроительные работы. Принципы организации научно исследовательской работы с использованием ГИС. Применение земельно-информационных систем для анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах, в том числе для целей кадастровых, инженерно-геодезических работ, территориального управления, дистанционного зондирования Земли.
Геоинформационные системы (ГИС). Применение ГИС в муниципальном управлении. Муниципальные ГИС. Территориальное управление. Функции кадастровой информации в муниципальной геоинформационной системе. Геопорталы и геосервисы на основе муниципальных ГИС. Планирование мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию, организации рационального использования земельных ресурсов, а также проведения мониторинга земель и объектов недвижимости с использованием геотехнологий.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Применение геоинформационных систем

Тема 3.1. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре

Геоинформационные системы (ГИС). Применение ГИС в муниципальном управлении. Муниципальные ГИС. Территориальное управление. Функции кадастровой информации в муниципальной геоинформационной системе. Геопорталы и геосервисы на основе муниципальных ГИС. Планирование мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию, организации рационального использования земельных ресурсов, а также проведения мониторинга земель и объектов недвижимости с использованием геотехнологий. Системный подход в управлении объектами недвижимости.
Способы выполнения проектных работ в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений с применением геоинформационных систем.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы

Тема 4.1. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).

Поиск, хранение, обработка и анализ информации из различных источников для целей кадастра и землеустройства с использованием ГНСС. Методы и средства работы ГНСС в кадастре, землеустройстве, выполнение исследований и анализ результатов систем землепользования. Организационно-правовое обеспечение применения ГНСС в кадастре и землеустройстве. ГНСС – современные технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости.
Способы применения геоинформационных систем для проведения исследований и анализа их результатов в землеустройстве и кадастрах, в том числе для целей кадастровых, инженерно-геодезических работ.
Космические снимки, аэрофотоснимки и цифровые ортофотоснимки, радарная съемка, другие виды бесконтактных съемок для целей кадастра, землеустройства, мониторинга и охраны земель. Нормативно-правовое обеспечение ДЗЗ в России. Способы применения геоинформационных систем для проведения исследований и анализа их результатов в землеустройстве и кадастрах, в том числе для целей кадастровых работ, территориального управления, дистанционного зондирования Земли.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 5. Геоанализ

Тема 5.1. Геоанализ и моделирование в ГИС.

Работа с БД. Формирование и редактирование данных. Картометрические функции, создание поверхностей. Объемное моделирование. Сетевой анализ. Зонирование. Специализированный анализ. Формирование и редактирование данных, картометрические функции. Технологии обработки и геоанализа информации об объектах недвижимости. Методы определения оптимальных способов решения задач с применением технологии геоанализа и геомоделирования.
Моделирование, математический анализ, естественнонаучные и общеинженерные знания для исследования свойств и состояния объектов недвижимости.
Автоматизация процессов геоанализа и геомоделирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

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, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.3

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Основы геоинформатики и геоанализа

Форма контроля/оценочное средство: Защита работ

Вопросы/Задания:

1. Темы работ

1. Информационная среда Субъекта РФ: на примере выбранного субъекта РФ. Цель: выполнить исследование применяемых подходов, методов и аппаратно-технических средств для информатизации Субъекта РФ. Рассмотреть основные направления информатизации. Геоинформационное проектирование: статистическо-аналитическое исследование территории Субъекта РФ по основным показателям социально-экономического развития, создание тематических карт по критериям информационного развития.
2. Компьютерные технологии в территориальном управлении муниципальными образованиями (на примере выбранного МО). Цель: выполнить исследование применяемых компьютерных технологий в решении задач территориального управления выбранным МО. Геоинформационное проектирование: статистическо-аналитическое исследование территории МО по основным показателям социально-экономического развития, создание тематических карт по критериям информационного развития.
3. Роль информатизации в формировании современного обществ. Цель: выполнить исследование влияния информационного пространства на формирования современного общества на примере государства. Рассмотреть основные вопросы информатизации. Геоинформационное проектирование: выполнить геоинформационный проект на примере информационно-развитого государства по основным элементам информатизации: плотность населения, развитие интернет-технологий, транспорт, социально- экономическое развитие.
4. Применение автоматизированных систем для мониторинга окружающей среды. Цель: рассмотреть возможности применения автоматизированных систем для мониторинга окружающей среды на примере конкретного объекта исследования (промышленный комплекс, населенный пункт, рекреационный объект, территория чрезвычайной ситуации и т.п.). Геоинформационное проектирование: тематическое картографирование основных показателей.
5. Сравнительный анализ систем автоматизированного проектирования. Геоинформационное проектирование: выполнить ГИС проект на территорию выбранного объекта с использованием САПР.
6. Муниципальные геоинформационные системы. Цель: исследовать цели, задачи, технологии МГИС. Геоинформационное проектирование: выполнить проект на территорию населенного пункта
7. Геоинформационные системы для целей территориального управления. Геоинформационное проектирование: выполнить геоинформационный проект на территорию (населенного пункта, рекреационного объекта, территорию чрезвычайной ситуации и т.п.) для цели его управления.
8. Геопортал Росреестра РФ. Геоинформационное проектирование: выполнить работы по подготовке геоинформационной основы на территорию МО для цели внесения данных в АСГКН.
9. Кадастровая оценка ОН. Геоинформационное проектирование: выполнить проект по исследованию стоимости ОН на определенной территории.
10. Современные средства сбора данных для целей территориального управления. Геоинформационное проектирование: выполнить проект на определенную территорию

используя современные средства сбора пространственных данных
11. Подходы к формированию единого геоинформационного пространства. Геоинформационное проектирование: выполнить объединение в ЕГП разнородных данных на выбранный объект: тематические карты, данные ДДЗЗ, статистические данные, кадастровое деление и т.д.
12. Современные средства обработки кадастровых данных для целей территориального управления. Геоинформационное проектирование: выполнить проект на определенную территорию используя современные средства сбора пространственных данных.
13. Нормативно-правовая основа информатизации РФ. Геоинформационное проектирование: проект на территорию РФ по уровню автоматизации субъектов, МО и т.д.
14. Классификация информационных систем. Геоинформационное проектирование: разработка справочно-информационного обеспечения на определенную территорию. Применение языка программирования HTML и HTML карт.
15. Программные комплексы автоматизации кадастра объектов недвижимости. Геоинформационное проектирование: с использованием программного обеспечения для автоматизации кадастровой деятельности, выполнить создание межевого плана.
16. Аппаратно-технические комплексы для автоматизации кадастровой деятельности. Геоинформационное проектирование: с использованием программного обеспечения для автоматизации кадастровой деятельности выполнить создание межевого плана.
17. Использование ДДЗЗ при ведении кадастровых работ. Геоинформационное проектирование: создать ГИС проект с использованием данных ДЗ. Применение разновременных данных: изучение динамики и направлений освоения выбранной территории.
18. Этапы разработки тематического геоинформационного проекта. Геоинформационное проектирование: выполнить геоинформационный проект на определенную территорию по определенному тематическому признаку: компактность населенных пунктов, обеспеченность аптеками, протяженность автомобильных дорог и т.д.
19. Геопортальные технологии для целей в территориальные управления. Геоинформационное проектирование: разработка справочно-информационного обеспечения на определенную территорию. Применение языка программирования HTML и HTML карт.
20. Геоинформационное исследование территории для цели рационального природопользования. Геоинформационное проектирование: разработать тематический геоинформационный проект.
21. Примеры решения производственных задач и (или) осуществления научно-исследовательской деятельности с применением технологий САПР.
22. Методы и средства, программно–вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование для целей сбора кадастровой информации по объектам недвижимости
23. Внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на основе информатизации и цифровизации
24. Критический анализ и стратегическое управление проектами в области землеустройства и кадастра с применением автоматизированных систем
25. Космические услуги на основе использования данных ДЗЗ с применением геопортальных технологий в области кадастра и землеустройства.

Раздел 2. Общие сведения о ГИС и ЗИС.

Контролируемые ИДК: ПК-2.3 ПК-3.2

Тема 2.1. Общие сведения о ГИС и ЗИС. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственные и атрибутивные запросы

Цель:
Научиться фильтровать данные, выполнять семантические и пространственные запросы, формировать сводные таблицы.

Исходные данные:
Полигоны административных границ (районы) с населением.
Полигоны зданий с атрибутами: тип (жил., нежил.), этажность, год постройки.
Точки объектов инфраструктуры: школы, остановки транспорта.
(Опционально) таблица продаж недвижимости.

Задания:
Подготовка данных: привести слои к единой системе координат; проверить уникальные идентификаторы и убрать дубли.
Семантический запрос: выбрать жилые здания, построенные после 2005 г. и с этажностью ≥3.
Пространственный запрос: из результата п.2 отобрать те здания, что находятся в пределах 500 м от любой остановки транспорта.
Сочетанный запрос: выбрать жилые здания из п.3, расположенные в районах с плотностью населения > 1500 чел/км².
Построить таблицу по районам: количество отобранных зданий, средняя этажность, суммарная площадь (если есть поле площади).
Выдать тематическую карту: слои — районы (градация по плотности), отобранные здания и точки остановок.

Ожидаемый результат:
Скрипты/SQL или последовательность действий, CSV-таблица по районам, PDF-карта (A4) и краткий вывод (1 абзац).

Раздел 3. Применение геоинформационных систем
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 3.1. Применение геоинформационных систем для целей управления земельно-имущественным комплексом, проведение и анализ результатов исследований в землеустройстве и кадастре

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Работа с DEM: уклон, экспозиция, зональный анализ

Цель:

Освоить расчёт производных растров (slope, aspect) и выполнение зонального анализа по полигонам.
Исходные данные:

DEM (растровый слой).
Векторные полигоны земельных участков или кварталов.
(Опционально) слои водных объектов/линий хребтов.
Задания:

Подготовка: привести DEM и полигоны в одну проекцию; при необходимости обрезать DEM по границе проекта.
Рассчитать уклон (slope) и экспозицию (aspect) из DEM.
Выполнить зональную статистику: для каждого полигона вычислить средний уклон, медиану и стандартное отклонение.
Классификация полигонов по уклону: низкий (<5°), средний (5–15°), высокий (>15°).
Определить полигоны, уязвимые к эрозии (например, средний уклон >12° и близость к

водотоку <100 м).
Картографическое задание: подготовить 2 карты — уклон (градация) и карта уязвимых полигонов.
Ожидаемый результат:

Растровые файлы slope/aspect, таблица зональной статистики (CSV), 2 PDF-карты, краткий аналитический вывод (1–2 абзаца).

Раздел 4. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 4.1. Геоинформационные и глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ).

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сетевой анализ и зоны доступности

Цель:
Научиться строить корректную дорожную сеть, рассчитывать кратчайшие пути и зоны доступности по времени.

Исходные данные:
Векторная сеть дорог с атрибутами (класс дороги, скорость или ограничение).
Точки объектов: пожарная часть, больница или пункт экстренной помощи.
Полигоны населённых пунктов с населением.

Задания:
Подготовка сети: проверить топологию (восстановить пересечения, удалить висячие сегменты, установить атрибуты длины).
Создать взвешенный граф: задать время проезда для каждого сегмента (время = длина / скорость). Учесть штрафы (например, за узкие улицы).
Для заданной отправной точки (пожарная часть) рассчитать зоны доступности по времени: 5, 10 и 15 минут.
Рассчитать покрытие населения внутри каждой зоны (процент от общей численности на территории).
Построить кратчайшие пути от отправной точки до трёх выбранных целей (например, до 3 отдалённых населённых пунктов) и указать суммарное время.
Предложить одно оптимальное место для нового пункта экстренной помощи, обосновать (кратко) критериями: максимальное покрытие населения в 10 мин и минимальное среднее время до населения.

Ожидаемый результат:
Сетевая модель (файлы), карты зон доступности (PDF), таблицы с покрытием населения и маршрутами, краткое обоснование выбранной точки (1 абзац).

Общие требования для всех работ:
Указать используемое ПО и версии.
Сохранить последовательность операций (журнал/скрипты).
Отчёт по каждой практической: титул, цель, данные, методы, результаты (таблицы и карты), выводы — 2–4 страницы + приложения.
Карты в PDF, таблицы в CSV/Excel.

Раздел 5. Геоанализ

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 5.1. Геоанализ и моделирование в ГИС.

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Название работы Расчётно-графическая работа: «Геоанализ и моделирование в ГИС»

Цель Отработать навыки пространственного анализа, зонального анализа, простого геомоделирования и картографического оформления результатов в ГИС.

Исходные данные (предоставляет преподаватель или студент выбирает свою территорию)

Векторные слои:
границы исследуемой территории (полигон);
дороги (линии) с классом/типом и длиной;
населённые пункты или кварталы (полигоны) с численностью населения;
объекты социальной инфраструктуры (точки): школы, поликлиники, пожарные;
земельные участки/землепользования (полигоны) с назначением.
Растровые слои:
цифровая модель высот (DEM) с шагом не хуже 10–30 м;
(опционально) ортофотопокрытие.
Таблицы атрибутов: данные по плотности населения, продажи недвижимости (по возможности).

Технические требования
Использовать любую GIS-платформу (QGIS, ArcGIS, GRASS, MapInfo) или инструменты Python (GeoPandas, Rasterio, NetworkX). Указать используемое ПО и версии.
Все операции должны быть воспроизводимы: сохранять скрипты или шаги в журнале операций.
Задания (пошагово)

Часть 1. Подготовка данных (обязательная)
Проверьте систему координат всех слоёв; при необходимости выполните приведение к общей проекции (например, WGS84 / UTM или местная проекция).
Очистите слои: удалите дубликаты, исправьте топологические ошибки (несоединённые узлы дорог, самопересечения полигонов).
Приведите атрибуты к удобному формату (единицы измерения, типы полей, заполнение пропусков).

Часть 2. Аналитическая (расчётная)
Плотность населения:
Рассчитайте плотность населения (чел/га или чел/км²) по административным полигоном.
Постройте тематическую карту 5 классов плотности.
Зональный анализ по рельефу:
На основе DEM рассчитайте уклон (slope) и экспозицию (aspect).
Проведите зональный анализ: вычислите средний уклон для каждого участка/квартала.
Классифицируйте участки по категории уклона: низкий (<5°), средний (5–15°), высокий (>15°).
Пространственный запрос:
Найдите все земельные участки (полигоны) в пределах 1000 м от ближайшей школы.
Для этих участков подсчитайте суммарную площадь и среднюю кадастровую стоимость (если есть).
Сетевой анализ (базовый):
Оптимизируйте простую сеть дорог: постройте граф на основе линейного слоя дорог.
Для одной выбранной точки (пожарная часть) рассчитайте зоны доступности по времени/расстоянию (5, 10, 15 минут) при заданных скоростях по классам дорог.

Оцените покрытие населения в каждой зоне (процент от общей численности).
Простая геомодель размещения:
По заданным критериям (доступность до населения, удалённость от промзон/запрещённых зон, уклон < 12°) определите 3 наилучших места для установки нового социального объекта (например, фельдшерско-акушерский пункт).
Обоснуйте выбор: краткое описание критериев и как они учитывались (весовые коэффициенты, буферы, исключающие зоны).

Часть 3. Графическая (картографическая)
Главная карта: показать территорию, существующие объекты инфраструктуры, предложенные площадки размещения и зоны доступности (5, 10, 15 минут). Добавить легенду, масштаб, северную стрелку и аннотации.
Вспомогательные карты:
Карта плотности населения (5 классов).
Карта уклонов (классификация низкий/средний/высокий).
Карта зон вокруг школ (1000 м) с подсчётом площадей.
Для каждой карты указать условные обозначения, источник данных и дату создания.
Отчёт (текстовая часть)

Титульный лист (название работы, студент, научный руководитель, дата).

Цель и задачи.
Описание исходных данных (перечень слоёв, проекции, источники).
Методы и последовательность действий (коротко — какие инструменты использованы).
Результаты (таблицы основных вычислений: площади, плотности, покрытия населения, уклоны).
Обоснование выбора площадок (геомодель) — не более 1 страницы.
Выводы и рекомендации (2–4 пункта).
Приложения: экспорт таблиц атрибутов (CSV), используемые скрипты/SQL (если есть), PDF-карты (главная + 3 вспомогательных).

Требования к оформлению
Отчёт 6–10 страниц (без приложений), шрифт 12 pt, поля стандартные.
Карты в PDF/A4, каждая карта на отдельной странице; отдельный файл с главной картой.
Приложение: папка с исходными слоями (или ссылкой), скриптами и таблицами.
В названии файлов указывать фамилию студента и тему (например, Ivanov_GeoAnalysis_2026.pdf).

Критерии оценивания (примерно)
Подготовка и чистота данных — 15%
Корректность расчётов (плотность, уклон, зональный анализ) — 25%
Сетевой анализ и зоны доступности — 20%
Качество геомодели и обоснование выбора площадок — 20%
Картографическое оформление и отчёт — 20%

Рекомендации и подсказки
Для DEM-обработки используйте стандартные инструменты (Slope, Aspect, Zonal statistics).
При построении сети дороги важно устранить разрывы и задать правильные параметры длины и скорости.
Если не хватает реальных данных, используйте открытые источники: OpenStreetMap для дорог и зданий, SRTM/ALOS для DEM.
Фиксируйте все предположения (например, принятая средняя скорость по классу дороги).
Приложите короткий README с описанием файлов в приложении.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-2.4

Вопросы/Задания:

1. Определение «Информатика»?

А) наука об общих свойствах и структуре научной информации, закономерностях ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования.

Б)совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации.

В) методика сбора, хранения и обработки информации.

Г) наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе.

2. Определение «геоинформационная система»?

А) информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно-координированных объектах, процессах, явлениях

Б) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

В) одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем.

Г) одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей

3. Назовите основную единицу пространства, изучаемую земельно-информационными системами?

А) территориальные зоны;

Б) почвенные ареалы;

В) лесные массивы;

Г) земельные участки.

4. Назовите четыре основных модуля ГИС?

А) модуль сбора, обработки, анализа, решения;

Б) модуль компоновки, рисовки, публикации;

В) модуль растеризации, векторизации, трансформации, конвертации

Г)модуль геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования

5. Назовите три основные варианта классификации ГИС?

А) двумерные, трехмерные, четырехмерные ГИС;

Б) территориальный охват, функциональные возможности, тематические характеристики

В) вьюеры, инструментальные, справочно-картографические ГИС;

Г) глобальные, региональные, местные

6. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

А) справочно-картографические ГИС;

Б) ГИС-вьюеры;

В) инструментальные ГИС;

Г) ГИС-векторизаторы

7. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

А) система вывода информации;

Б) система ввода информации;

В) система визуализации;

Г) система обработки и анализа.

8. . Определение «база данных»?

А) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.

Б) минимальная единица количества информации в ЭВМ, равная одному двоичному разряду;

В) классификатор цифровой топографической информации в ГИС;

Г) совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно производить рассуждения.

9. Определение «банк данных»?

А) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных

Б) всемирная информационная сеть, совокупность различных сетей, построенных на базе протоколов TCP/IP и объединенных межсетевыми шлюзами

В) сеть передачи данных, в узлах которой расположены ЭВМ

Г) хранилище статистической информации, представленной на бумажной основе.

10. Определение «Система управления базами данных»?

А) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными.

Б) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных

В) набор функций географических информационных систем и соответствующих им программных средств ГИС

Г) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных.

11. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ.

А) точечный

Б) линейный

В) площадной

Г) в ГИС сетевой анализ не используется

12. Основной принцип работы с данными в динамической ГИС?

А) данные изменяются в реальном режиме времени;

Б) данные изменяются, когда количество несоответствий достигает определенного значения;

В) данные изменяются регулярно с определенным временным интервалом;

Г) данные не изменяются.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Зольников И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. - Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. - 88 c. - 978-5-4437-1498-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/134567.html - Режим доступа: по подписке

2. Лебедев С. В. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS: учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 c. - 978-5-8064-2486-1. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/136673 - Режим доступа: по подписке

3. Подрядчикова Е. Д. Геопространственное обеспечение кадастровой и градостроительной деятельности в эпоху цифровой трансформации: монография / Е. Д. Подрядчикова. - Геопространственное обеспечение кадастровой и градостроительной деятельности в эпоху цифровой трансформации - Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. - 160 c. - 978-5-9961-3141-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/145123.html - Режим доступа: по подписке

4. Ануфриев С. О. Технологии сбора пространственных данных аэрокосмическими методами: учебное пособие для вузов / С. О. Ануфриев, О. С. Ануфриев. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 144 с. - 978-5-507-49736-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/427799 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре: учебное пособие / А. В. Симаков, Т. В. Симакова, Е. П. Евтушкова [и др.] - ГИС-технологии в землеустройстве и кадастре - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. - 255 c. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/128174.html - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

1. https://www.garant.ru - Информационно-правовой портал "Гарант"
2. https://www.consultant.ru/ - КонсультантПлюс

Ресурсы «Интернет»

1. https://www.miigaik.ru/library/tutorials/ - Учебные модули в электронной библиотеке виртуального университета МИИГАиК
2. https://izmt.ru/ - Измерительная техника

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

Компьютерный класс

Маркерная доска - 1 шт.
Моноблок - 96 шт.
Проектор - 7 шт.
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Плоттер - 1 шт.
Сканер - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

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.