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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.02.02 МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ»

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.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен 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

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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).

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

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	Повышенный	ИДК 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. ИДК 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). ИДК 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. ИДК 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.
	Базовый	ИДК 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). ИДК 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.

		ИДК 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. ИДК 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
	Пороговый	ИДК 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).

		ИДК 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. ИДК 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. ИДК 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.

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	Повышенный	ИДК 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. ИДК 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. ИДК 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).

	Базовый	ИДК 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. ИДК 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. ИДК 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.
	Пороговый	ИДК 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). ИДК 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). ИДК 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).

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)

Зачтено	ПК-3.1 Знает основы кадастровой и рыночной оценки земли и иных объектов недвижимости 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). ПК-2.1 Знает основы законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, землеустройства, градостроительства и смежных областях знаний 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). ПК-2.2 Осуществляет систематический мониторинг изменений в законодательстве Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета, регистрации землеустройства, градостроительства, кадастровой оценки и смежных областях 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. ПК-3.2 Имеет представления о принципах и методиках налогообложения земельных участков и других объектов недвижимости 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). ПК-2.3 Владеет навыками поиска, порядком систематизации, учета и ведения правовой документации с использованием современных информационных технологий 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. ПК-3.3 Имеет представление о проблемах оценки и налогообложения земельных участков и других объектов недвижимости, а также о способах их решении 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). ПК-2.4 Знает требования режимов секретности, сохранности служебной, коммерческой и государственной тайны, неразглашения сведений конфиденциального характера 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.

Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение в машинное обучение и данные в землеустройстве	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Практическая работа	Зачет
2	Методы и алгоритмы для пространственного анализа	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Практическая работа	Зачет
3	Моделирование количественных показателей и пространственная регрессия	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Практическая работа	Зачет
4	Внедрение, интерпретация и проекты	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Расчетно-графическая работа	Зачет

5. 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.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в машинное обучение и данные в землеустройстве

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

Тема 1.1. Основы машинного обучения и специфика данных землеустройства

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Классификация типов землепользования

Цель: получить навык подготовки растровых данных и применения базового классификатора для определения типов землепользования.
Исходные данные: небольшой набор спутниковых снимков (RGB или мультиспектральные каналы) и векторная разметка (полигоны классов: лес, сельхозугодья, урбанизированная территория, вода).
Задачи:
Загрузить данные в Python (например, через rasterio и geopandas), визуализировать.
Сформировать выборку пикселей/учебных примеров: извлечь значения каналов внутри размеченных полигонов и создать таблицу признаков с метками классов.
Разделить данные на обучающую и тестовую части (например, 70/30), провести простую предобработку (нормализация, удаление выбросов).
Обучить простой классификатор (логистическая регрессия или случайный лес с небольшим числом деревьев).
Оценить качество классификации (confusion matrix, accuracy, F1 для каждого класса) и визуализировать карту предсказаний для одного снимка.
Критерии оценки: корректная подготовка выборки, работающий код обучения и предсказания, отчёт с метриками и картой — 60%; краткий анализ ошибок и предложения по улучшению — 40%.

Раздел 2. Методы и алгоритмы для пространственного анализа

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

Тема 2.1. Классификация и сегментация пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка стоимости земельных участков (простая регрессия)

Цель: освоить методы регрессии на табличных и геопространственных признаках для оценки стоимости участка.
Исходные данные: таблица с характеристиками участков (площадь, удалённость до центра, категория земли, близость к дорогам, индекс близости к водоёму) и известной рыночной ценой для обучающей части.
Задачи:
Провести предобработку таблицы: кодирование категориальных признаков, работа с пропусками, масштабирование числовых признаков.
Исследовать корреляции между признаками и ценой, визуализировать распределения.
Обучить простую регрессионную модель (линейная регрессия и/или случайный лес регрессор).
Провести оценку качества (MAE, RMSE, R^2) на отложенной выборке.
Построить карту распределения предсказанной стоимости для набора геокоординат (если есть геоданные) или визуализировать зависимость предсказанной цены от ключевого признака.
Критерии оценки: корректность предобработки и выбора признаков — 40%; реализованная модель и метрики — 40%; краткое интерпретативное заключение и рекомендации — 20%.

Раздел 3. Моделирование количественных показателей и пространственная регрессия

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. Регрессионные методы для оценки характеристик земель

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Обнаружение изменений землепользования (простая задача изменений)

Цель: научиться выявлять изменения между двумя временными спутниковыми снимками.
Исходные данные: два спутниковых снимка одной территории в разное время (можно RGB или NDVI), опционально вектор с известными изменениями для валидации.
Задачи:
Выполнить геометрическую и радиометрическую предобработку (сведение снимков к одной проекции и масштабу, при необходимости расчёт NDVI).
Реализовать простой алгоритм детекции изменений: правило порога на разницу каналов/NDVI или обучение бинарного классификатора на выборке пикселей.
Постобработка карты изменений (фильтрация мелких шумов, морфологические операции) и подсчёт площади изменившихся участков для каждого типа изменений.
Оценка результатов по метрикам (precision/recall для класса «изменение») и визуализация карты изменений.
Критерии оценки: корректность выравнивания и расчёта разницы — 30%; карта изменений и метрики — 50%; анализ причин погрешностей и предложения улучшений — 20%.

Раздел 4. Внедрение, интерпретация и проекты

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. Деплой, интерпретируемость моделей и проектная работа

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

7. 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. Какие правовые и этические вопросы нужно учитывать при использовании ML в землеустройстве?

2. Перечислите основные шаги при подготовке двух снимков для детекции изменений.

3. Какой подход целесообразен при отсутствии размеченных данных для карт пригодности: экспертная взвешенная оценка или обучение модели?

4. Что такое SHAP и для чего его используют?

5. Как применяются нейронные сети для сегментации спутниковых изображений? Назовите популярную архитектуру.

6. Что такое feature engineering и приведите два примера для задач землеустройства.

7. Какие метрики используются для оценки качества классификации в задачах землепользования?огнозов)

8. Что такое пространственная автокорреляция и почему её важно учитывать?

9. Назовите три алгоритма для классификации и кратко их особенности.

10. Какие типы геопространственных данных используются в землеустройстве?