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
18 апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «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): 2025

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

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

Москва, 2025

Разработчики:
Руководитель группы 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	19.12.2024, № 2-2024

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 студентов теоретических знаний и практических навыков применения методов машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения прикладных задач землеустроительной деятельности, в том числе оценки земель, мониторинга землепользования, классификации земельных покрытий и поддержки принятия решений в управлении земельными ресурсами.

Задачи изучения дисциплины:

- Ознакомить студентов с базовыми понятиями машинного обучения, статистического и вычислительного интеллекта: обучение с учителем и без учителя, методы классификации и регрессии, ансамблевые методы, методы понижения размерности, кластеризации и обработка признаков.;
- ассмотреть математические основы используемых алгоритмов (линейные модели, SVM, деревья решений, случайный лес, градиентный бустинг, нейронные сети) и принципы их оценки и валидации.;
- Научить подбирать и настраивать методы машинного обучения под задачи землеустройства: классификация земель по категориям, предсказание показателей плодородия/эрозии, оценка стоимости земельных участков, сегментация спутниковых изображений.;
- Обучить работе с геопространственными данными ;
- Развить навыки самостоятельного проектирования прикладного исследования: постановка цели, сбор и подготовка данных, выбор методов, реализация модели, интерпретация результатов и оформление отчёта/презентации..

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.02.02 «Методы машинного обучения в землеустройстве» 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	его	бораторные занятия	кционные занятия	мостоятельная работа	анируемые результаты чения, соотнесенные с ультатами освоения ограммы

	Все	Лаб	Лек	Сам	Пла обу рез прс
Раздел 1. Введение в машинное обучение и данные в землеустройстве	**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 1.1. Основы машинного обучения и специфика данных землеустройства	35	10	5	20	
Раздел 2. Методы и алгоритмы для пространственного анализа	**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 2.1. Классификация и сегментация пространственных данных	35	10	5	20	
Раздел 3. Моделирование количественных показателей и пространственная регрессия	**37**	**10**	**5**	**22**	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	37	10	5	22	
Раздел 4. Внедрение, интерпретация и проекты	**37**	**10**	**5**	**22**	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	37	10	5	22	
Итого	**144**	**40**	**20**	**84**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Введение в машинное обучение и данные в землеустройстве

Тема 1.1. Основы машинного обучения и специфика данных землеустройства

Глава знакомит студентов с базовыми понятиями машинного обучения (обучение с учителем и без учителя, основные типы задач: классификация, регрессия, кластеризация), ключевыми алгоритмами и этапами ML-пайплайна. Особое внимание уделяется специфике данных в землеустройстве: виды геопространственных данных (векторные и растровые), данные дистанционного зондирования, кадастровые и кадастрово-правовые атрибуты, временные ряды землепользования. Рассматриваются задачи предобработки данных, проблемы пропусков, неточностей геопривязки, масштаба и несбалансированных классов, а также основы этики и правовых ограничений при работе с земельными данными.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Методы и алгоритмы для пространственного анализа

Тема 2.1. Классификация и сегментация пространственных данных

Глава посвящена методам классификации растровых и векторных пространственных данных: традиционные алгоритмы (логистическая регрессия, деревья решений, SVM), ансамбли (случайный лес, градиентный бустинг) и современные подходы с использованием нейронных сетей (сверточные нейронные сети для сегментации изображений, U-Net и др.). Рассматриваются приёмы подготовки тренировочных выборок для спутниковых и аэросъёмочных изображений, аугментация, разметка, оценочные метрики для картографических задач, постобработка результатов (морфологические операции, фильтрация, сглаживание), а также примеры практических приложений: классификация типов землепользования, определение границ участков, обнаружение изменений в землепользовании.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Моделирование количественных показателей и пространственная регрессия

Тема 3.1. Регрессионные методы для оценки характеристик земель

Глава рассматривает методы регрессии и прогнозирования для количественной оценки земельных характеристик: оценка стоимости участков, прогнозирование урожайности, оценка эрозии и плодородия. Обсуждаются линейные и регуляризованные модели (Ridge, Lasso), методы ансамблей и градиентного бустинга, а также нейронные сети для регрессии. Особое внимание уделено учёту пространственной автокорреляции, использованию пространственных регрессий (семи- и геостатистические методы, kriging) и комбинированию традиционных геостатистических подходов с ML-моделями. Также рассматриваются валидация моделей (пространственная кросс-валидация), выбор метрик (MAE, RMSE, R^2) и интерпретация результатов для принятия решений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 4. Внедрение, интерпретация и проекты

Тема 4.1. Деплой, интерпретируемость моделей и проектная работа

Глава объединяет практические аспекты внедрения ML-решений в землеустройство: построение воспроизводимого пайплайна (ETL, предобработка, обучение, тестирование), деплой моделей в GIS-среды и веб-сервисы, автоматизация и мониторинг качества моделей в эксплуатации. Отдельный блок посвящён методам интерпретации и объяснения моделей (feature importance, LIME, SHAP), оценке рисков и ошибок, а также требованиям к документированию и соблюдению нормативов при использовании результатов в управлении земельными ресурсами. Заключительная часть главы — руководство по выполнению курсового/практического проекта: формулировка задачи, сбор данных, выбор методов, этапы реализации, критерии оценки и представления результатов (отчёт, карта, презентация).

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 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

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. 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?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Митяков Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение: учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 252 с. - 978-5-507-51465-6. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/450827 - Режим доступа: по подписке

2. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 172 с. - 978-5-507-49194-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/414920 - 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 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/128174.html - Режим доступа: по подписке

2. Зверева Л. А. Машины и оборудование в землеустройстве: учебно-методическое пособие для изучения дисциплины и задания для выполнения самостоятельной работы студентам направления 21.03.02 землеустройство и кадастры / Л. А. Зверева, А. А. Пашковская. - Машины и оборудование в землеустройстве - Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. - 85 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/147593.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. https://kadastr.ru/ - ППК «Роскадастр»: официальный сайт
2. http://publication.pravo.gov.ru/ - Официальное опубликование правовых актов
3. https://rosreestr.gov.ru/ - Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии: официальный сайт
4. https://ki-rf.ru/ - Ассоциация «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров»

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

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 15 шт.
Маркерная доска - 1 шт.
Проектор - 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.