

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Искусственный интеллект и большие данные

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): заведующий кафедрой, к.н. Пудовик Е.М. (Кафедра географии и картографии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), EMPudovik@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7	Способен работать с методами искусственного интеллекта (ИИ) и анализировать большие данные, понимать принципы работы алгоритмов ИИ и их применения, уметь собирать, хранить и обрабатывать большие объемы данных с использованием современных технологий, применять методы и алгоритмы машинного обучения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Основные понятия и определения в области искусственного интеллекта и больших данных
- Архитектура и компоненты систем искусственного интеллекта
- Методы и алгоритмы машинного обучения
- Принципы работы нейронных сетей и глубокого обучения
- Технологии обработки и анализа больших данных (Big Data)
- Инструменты и платформы для работы с ИИ и большими данными
- Математические основы искусственного интеллекта
- Этические и правовые аспекты применения ИИ
- Методы оценки качества и надежности систем ИИ

Должен уметь:

- Формулировать задачи для решения с помощью методов ИИ
- Подготавливать и предобрабатывать данные для анализа
- Выбирать и применять подходящие алгоритмы машинного обучения
- Оценивать качество моделей и интерпретировать результаты
- Работать с инструментами анализа данных
- Создавать и обучать нейронные сети
- Визуализировать результаты анализа данных
- Документировать процессы и результаты работы
- Проводить оптимизацию моделей и процессов

Должен владеть:

- Навыками программирования на языках Python/R для задач ИИ
- Методами статистического анализа данных
- Технологиями работы с большими данными (Hadoop, Spark)
- Инструментами машинного обучения (Scikit-learn, TensorFlow)
- Методами оценки и валидации моделей
- Навыками работы с базами данных
- Методами визуализации данных
- Подходами к оптимизации производительности систем
- Навыками работы с облачными платформами для ИИ-решений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.03 "Картография и геоинформатика (Геоинформационные системы в науках о Земле)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 10 часа(ов), практические занятия - 26 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 45 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в искусственный интеллект и технологии больших данных	3	2	0	4	0	0	0	5
2.	Тема 2. Предобработка данных и работа с пространственной информацией	3	2	0	4	0	0	0	5
3.	Тема 3. Алгоритмы машинного обучения и глубокое обучение для анализа геоданных	3	2	0	4	0	0	0	5
4.	Тема 4. Разработка, обучение и оптимизация нейронных сетей для геоинформационных приложений	3	2	0	4	0	0	0	10
5.	Тема 5. Инструменты и платформы для работы с большими данными в задачах ИИ	3	2	0	6	0	0	0	10
6.	Тема 6. Этические, правовые аспекты применения ИИ и оценка качества систем	3	0	0	4	0	0	0	10
	Итого		10	0	26	0	0	0	45

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в искусственный интеллект и технологии больших данных

В данной теме студенты изучают основные понятия, определения и современные тенденции в области искусственного интеллекта и анализа больших данных. Рассматриваются архитектура и компоненты систем ИИ, математические основы и принципы работы алгоритмов нейронных сетей, а также базовые технологии Big Data. Особое внимание уделяется обзору инструментов и платформ, применяемых для работы с большими объемами данных, а также различным форматам данных, их хранению и первичной обработке. Студенты ознакомятся с основными теоретическими моделями, что позволит им сформировать фундаментальные знания для дальнейшего практического освоения методов машинного обучения, их оценки качества и применения в задачах картографической и геоинформационной обработки. Тема включает обзор ключевых этических и правовых аспектов, что является важным для безопасного и ответственного использования ИИ.

Тема 2. Предобработка данных и работа с пространственной информацией

Эта практикоориентированная тема посвящена методам сбора, предобработки и интеграции данных, полученных с различных источников, таких как GPS, дистанционное зондирование и сателлитные снимки, что особенно актуально для специалистов в области геоинформатики. Студенты научатся очищать, нормализовать и преобразовывать данные, обеспечивая их корректную интерпретацию при дальнейшем анализе. Изучаются инструменты для работы с большими объемами пространственной информации, а также современные подходы к управлению данными с использованием СУБД, Hadoop, Spark и облачных платформ. Практические занятия ориентированы на решение реальных задач, где необходимо обеспечить качество данных для последующей разработки моделей машинного обучения и визуализации результатов, что позволяет применять методы ИИ для анализа геоданных и картографической информации.

Тема 3. Алгоритмы машинного обучения и глубокое обучение для анализа геоданных

Третья тема курса ориентирована на изучение методов и алгоритмов машинного обучения, включая традиционные алгоритмы и техники глубокого обучения, такие как сверточные нейронные сети (CNN) для анализа изображений и рекуррентные нейронные сети (RNN) для обработки временных рядов. Студенты изучат принципы работы моделей, подходы к обучению и оптимизации, а также методы валидации и оценки качества полученных моделей. В курсе будут рассмотрены примеры применения алгоритмов машинного обучения для анализа геоданных: классификация, кластеризация и прогнозирование пространственных процессов. Практическая часть включает разработку прототипов моделей, их обучение на реальных наборах данных, собранных в рамках геоинформационных исследований, что позволяет применять теоретические знания для решения прикладных задач в картографии.

Тема 4. Разработка, обучение и оптимизация нейронных сетей для геоинформационных приложений

Данная тема имеет ярко выраженный практический уклон и направлена на разработку, обучение и оптимизацию нейронных сетей для обработки географических данных. Студенты научатся создавать модели нейронных сетей с использованием современных фреймворков (TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn), разрабатывать архитектуру решений для задач пространственного анализа и классификации картографической информации. Особое внимание уделяется оптимизации гиперпараметров, борьбе с переобучением, регуляризации и интерпретации результатов модели. Практические задания предусматривают разработку проекта, в рамках которого студенты продемонстрируют умение программировать на языке Python или R, документировать свои решения, визуализировать полученные результаты и применять методы статистического анализа для оценки производительности разработанной системы ИИ.

Тема 5. Инструменты и платформы для работы с большими данными в задачах ИИ

Пятая тема направлена на практическое освоение современных инструментов и платформ, предназначенных для обработки, анализа и хранения больших данных. Студенты познакомятся с технологиями распределенной обработки (Hadoop, Spark) и базами данных, оптимизированными для работы с объемными наборами данных, что критически важно при реализации ИИ-проектов в картографической и геоинформационной среде. В рамках курса будет проведен комплекс практических занятий по настройке и эксплуатации облачных платформ для ИИ-решений, где участники научатся развертывать виртуальные облачные инфраструктуры, интегрировать инструменты анализа данных и обеспечивать высокую производительность систем. Практические кейсы включают проектирование архитектуры хранения данных и создание рабочих прототипов решений, позволяющих оптимизировать процессы обработки информации.

Тема 6. Этические, правовые аспекты применения ИИ и оценка качества систем

аключительная тема курса освещает вопросы этики, правового регулирования и оценки надежности систем искусственного интеллекта. Студенты изучат существующие нормативные документы, стандарты и требования, которые необходимо соблюдать при разработке и внедрении ИИ-решений. Разбираются методы оценки качества моделей, критерии надежности, а также подходы к аудиту и мониторингу ИИ-проектов. Практическая часть включает анализ кейсов, связанных с нарушением этических норм и правового регулирования, а также разработку предложений по улучшению качества и защите данных. Тема ориентирована на развитие аналитических навыков и формирование комплексного подхода к оценке эффективности систем ИИ в контексте современных требований безопасности, конфиденциальности и прозрачности, что важно для специалистов в области картографии и геоинформатики.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Habr - <https://habr.com/>

Learn.JavaScript.ru - <https://learn.javascript.ru/>

Metanit - <https://metanit.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>До лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить аннотацию темы в РПД - просмотреть конспект предыдущей лекции - ознакомиться с основными терминами по глоссарию - подготовить вопросы по предыдущему материалу <p>Во время лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести конспект, выделяя: <ul style="list-style-type: none"> * ключевые понятия (выделять цветом) * формулы и уравнения * практические примеры - фиксировать рекомендуемую литературу - участвовать в обсуждениях <p>После лекции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в течение 24 часов дополнить конспект - выполнить рекомендованные задания - подготовить вопросы по новому материалу
практические занятия	<p>Подготовительный этап:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить методические указания к работе - установить необходимое ПО - подготовить набор спутниковых данных - повторить теоретические основы <p>Выполнение работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строго следовать методике - фиксировать все этапы обработки - сохранять промежуточные результаты - документировать параметры обработки <p>Оформление отчета:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура: <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель работы 2. Исходные данные 3. Методика 4. Результаты 5. Выводы - требования: <ul style="list-style-type: none"> * электронный формат (PDF) * скриншоты основных этапов * анализ точности
самостоятельная работа	<p>Виды заданий:</p> <p>1) Работа с литературой:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конспектирование источников - подготовка обзоров - анализ научных статей <p>2) Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка изображений - расчет индексов - тематическое дешифрирование <p>Рекомендации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - еженедельный объем - 6-8 часов - использовать открытые данные: - вести журнал выполненных работ

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Этапы:</p> <p>1. Систематизация (2 недели):</p> <ul style="list-style-type: none">- составление перечня тем- создание глоссария- разработка схем связей <p>2. Углубленное изучение (1 неделя):</p> <ul style="list-style-type: none">- работа с конспектами- решение типовых задач- анализ практических работ <p>3. Консультационный (3 дня):</p> <ul style="list-style-type: none">- уточнение сложных вопросов- пробное тестирование- групповые обсуждения <p>5.2. Критерии оценки:</p> <ul style="list-style-type: none">- знание теоретических основ- владение методами обработки- умение интерпретировать результаты- навыки работы с ПО

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачётке или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.04.03 "Картография и геоинформатика" и магистерской программе "Геоинформационные системы в науках о Земле".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Искусственный интеллект и большие данные

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Баюк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта : учебник для магистратуры / Д. А. Баюк, А. В. Попова. - Москва : Прометей, 2022. - 300 с. - (Высшее образование: магистратура). - ISBN 978-5-00172-253-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2124861> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Искусственный интеллект, аналитика и новые технологии : практическое руководство / К. Андерсон, Н. Давар, Р. Д'Авени [и др.]. - Москва : Альпина Паблишер, 2022. - 200 с. - ISBN 978-5-9614-4791-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138146> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Параскевов, А. В. Большие данные : учебное пособие / А. В. Параскевов, А. Э. Сергеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-2120-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169699> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-020880-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2194412> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта : монография / Г. С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544787> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-7638-4043-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816605> (дата обращения: 17.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Искусственный интеллект и большие данные

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.04.03 - Картография и геоинформатика

Профиль подготовки: Геоинформационные системы в науках о Земле

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.