

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 11:06:54
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

05.04.01 ГЕОЛОГИЯ /

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДКЕ И ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в геологоразведке и добыче полезных ископаемых» по направлениям 05.04.01 «Геология» / 27.04.04 Управление в технических системах и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 7 разделов и 28 тем и направлена на изучение применения анализа данных при решении практических задач в геологоразведке.

Целью освоения дисциплины является обучение тому, как сводить прикладные задачи геологоразведки к формальной постановке задач искусственного интеллекта, решать полученные задачи, проверять качество полученного решения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает основные результаты своей научной деятельности, методы их представления, защиты и распространения; ОПК-4.2 Умеет понимать и анализировать результаты профессиональной деятельности, использовать собственные научные достижения, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности; ОПК-4.3 Владеет навыками анализа, обсуждения и распространения результатов профессиональной деятельности;
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические и системотехнические решения для систем автоматизации и управления; ОПК-7.2 Умеет разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления; ОПК-7.3 Владеет подходами для осуществления обоснованного выбора и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления;
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.1 Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами; ОПК-8.2 Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами; ОПК-8.3 Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности	Иностранный язык в профессиональной деятельности;	Иностранный язык в профессиональной деятельности;
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Современные методы машинного обучения;	
ОПК-8	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами		

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в анализ геологоразведочных данных	1.1	Роль анализа данных в современной геологоразведке: от традиционных методов к data-driven подходам	ЛК
		1.2	Обзор типов геолого-геофизических данных: скважинные данные (геология, геофизика каротажа), сейсмика (2D, 3D, 4D), дистанционное зондирование (аэро-, космоснимки), геохимия, геоморфология, результаты полевых наблюдений.	ЛК, ЛР
		1.3	Особенности геологических данных: пространственная корреляция, неполнота, неоднородность, шумы, многомасштабность.	ЛК
		1.4	Основные цели анализа: прогнозирование, классификация, кластеризация, оценка ресурсов, оптимизация	ЛК, ЛР
Раздел 2	Предобработка и анализ качества данных	2.1	Методы очистки данных: обработка пропусков (imputation), выбросов (outlier detection).	ЛК, ЛР
		2.2	Нормализация, стандартизация, трансформация данных (логарифмирование и др.).	ЛК, ЛР
		2.3	Контроль качества (QA/QC) для геохимических и других данных.	ЛК, ЛР
		2.4	Интеграция разнородных данных из разных источников.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Геостатистика и пространственный анализ	3.1	Основы теории региональных переменных.	ЛК, ЛР
		3.2	Анализ вариограмм/ковариограмм: моделирование пространственной корреляции.	ЛК, ЛР
		3.3	Методы интерполяции и экстраполяции: кригинг (обычный, простой, универсальный), инверсные взвешенные расстояния (IDW).	ЛК, ЛР
		3.4	Построение и валидация геологических моделей (блоковых моделей месторождений).	ЛК, ЛР
		3.5	Оценка ресурсов и запасов с учетом неопределенности (стандарты JORC, NI 43-101, CRIRSCO)	ЛК, ЛР
Раздел 4	Анализ и интерпретация геофизических данных	4.1	Обработка и фильтрация сейсмических данных (шумоподавление, деконволюция, миграция).	ЛК, ЛР
		4.2	Атрибутный анализ сейсмики: выделение полезных признаков для прогнозирования литологии, коллекторских свойств, насыщения.	ЛК, ЛР
		4.3	Анализ данных каротажа: литологическое расчленение, оценка пористости, проницаемости, насыщения с использованием статистических методов и ML.	ЛК, ЛР
		4.4	Инверсия геофизических данных (сейсмики, гравиразведки, магниторазведки).	ЛК, ЛР
Раздел 5	Анализ геохимических данных	5.1	Статистические методы обработки мультиэлементных данных.	ЛК, ЛР
		5.2	Выявление геохимических аномалий: методы фоновых значений, многомерная статистика (PCA, факторный анализ).	ЛК, ЛР
		5.3	Поисковые геохимические модели, распознавание образов (pattern recognition).	ЛК, ЛР
Раздел 6	Оптимизация и принятие решений	6.1	Применение анализа данных для оптимизации программ разведки, расположения скважин, оценки рисков.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		6.2	Анализ неопределенности и стохастическое моделирование (Монте-Карло).	ЛК, ЛР
		6.3	Основы систем поддержки принятия решений на основе данных.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Кейсы и прикладные приложения	7.1	Прогнозирования местоположения рудных тел и зон нефтегазоаккумуляции.	ЛК
		7.2	Автоматизированной интерпретации сейсмичности и каротажа.	ЛК
		7.3	Моделирования месторождений и оценки запасов.	ЛК
		7.4	Анализа геохимических данных для поиска.	ЛК
		7.5	Оптимизации процессов разведки и добычи.	ЛК

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный персональными компьютерами (в количестве 14 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Назарова З. М. и др. Управление, организация и планирование геологоразведочных работ. – National Research, 2020.
2. Михалевич И. М., Примица С. П. Применение математических методов при

анализе геологической информации. – 2006.

Дополнительная литература:

1. Кулапов С. М. Комплексный анализ геолого-геофизических и космических данных для обеспечения геологоразведочных работ //Территория нефтегаз. – 2010. – №. 10. – С. 40-47.

2. Карнаухов А. М. Перспективы цифровизации исследовательской деятельности в геологоразведке //Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2017. – Т. 12. – №. 4. – С. 44.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Прикладные задачи анализа данных в геологоразведке».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Дрыга Данил Олегович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.