

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 14:44:11
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 НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО /

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 НЕФТЕГАЗОВОМ ДЕЛЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в нефтегазовом деле» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в нефтегазовом деле» по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» / 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 нефтегазовом деле.

Целью освоения дисциплины является обучение тому, как сводить прикладные задачи нефтегазового дела 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 нефтегазовом деле» 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-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи в нефтегазовой области, анализируя и выявляя естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе фундаментальных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает методы и технологии (в том числе инновационные) развития в области нефтегазового дела; научно-методическое обеспечение профессиональной деятельности, принципы профессиональной этики и естественно-научные законы, применяемые для анализа и решения задач; ОПК-1.2 Умеет проводить исследовательскую деятельность, разрабатывать и внедрять инновационные технологии, а также использовать фундаментальные знания для решения задач нефтегазового производства; ОПК-1.3 Владеет навыками моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов, а также применения современных инструментов для планирования и контроля проектов в нефтегазовой области;
ОПК-2	Способен проектировать объекты нефтегазового производства, а также выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-2.1 Знает принципы, методы и технологии проектирования объектов нефтегазового производства, включая нормативно-техническую документацию и стандарты; основы разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами; современные подходы к моделированию, оптимизации и автоматизации процессов в нефтегазовой отрасли; ОПК-2.2 Умеет разрабатывать проекты объектов нефтегазового производства с учетом технико-экономических и экологических требований; выбирать и применять методы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами; анализировать и оптимизировать проектные решения для повышения эффективности и безопасности производственных процессов; ОПК-2.3 Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения для проектирования и моделирования объектов нефтегазового производства; методами разработки и внедрения систем управления технологическими процессами; навыками оценки и минимизации рисков при проектировании и управлении сложными техническими объектами;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен находить, перерабатывать и самостоятельно получать новые знания, умения и навыки, необходимые для принятия решений в научных исследованиях, практической технической деятельности и управлении техническими системами	ОПК-4.1 Знает методы поиска, анализа и систематизации информации, а также основы управления техническими системами и принципы самообучения для решения задач в научной и технической деятельности; ОПК-4.2 Умеет находить, перерабатывать информацию и самостоятельно осваивать новые знания для принятия решений и управления техническими системами; ОПК-4.3 Владеет навыками работы с информацией, самообучения и применения современных технологий для анализа и решения задач в технической сфере;
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 Знает способы разработки аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления; ОПК-7.2 Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические и системотехнические 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;
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при выполнении технологических научных исследований в области искусственного интеллекта, разработки, транспортировки и переработки нефти и газа	ПК-1.1 Знает фундаментальные понятия в области геологии месторождений нефти и газа, методики прогнозирования, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; нормативные и методические документы в области разработки, транспортировки и переработки нефти и газа; ПК-1.2 Умеет использовать теоретические знания и горно-геологическую информацию для выполнения технологических научных исследований, а также применять знания нормативных и методических документов для оценки месторождений нефти и газа; ПК-1.3 Владеет теоретическими знаниями, методами исследования недр в сфере разработки месторождений нефти и газа; навыками для выполнения производственных, технологических и инженерных исследований в области разработки, транспортировки и переработки нефти и газа;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в нефтегазовом деле» 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 нефтегазовом деле».

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-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи в нефтегазовой области, анализируя и выявляя	Современные направления нефтегазопереработки в России; Современные аспекты геолого-промысловых и геофизических исследований в нефтегазовом	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе фундаментальных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики	деле; Алгоритмы и структуры данных;	
ОПК-2	Способен проектировать объекты нефтегазового производства, а также выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Машины и оборудование для разработки месторождений и транспорта углеводородов; Современные методы машинного обучения;	Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли;
ОПК-4	Способен находить, перерабатывать и самостоятельно получать новые знания, умения и навыки, необходимые для принятия решений в научных исследованиях, практической технической деятельности и управлении техническими системами	Современные методы машинного обучения;	Информационные технологии в нефтегазовом комплексе; Теория и практика обучения с подкреплением;
ОПК-7	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления		Научно-исследовательская работа;
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при выполнении технологических научных исследований в области искусственного интеллекта, разработки, транспортировки и переработки нефти и газа	Технологии разработки перспективных запасов углеводородов; Технологические процессы трубопроводного транспорта;	<i>Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта**;</i> <i>Оптимизация процессов транспортировки и хранения нефти и газа с использованием искусственного интеллекта**;</i> <i>Оптимизация процессов нефтегазопереработки с использованием искусственного интеллекта**;</i> Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Преддипломная практика;

* - 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 нефтегазовом деле» составляет «5» зачетных единиц.

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.	32		32
Лекции (ЛК)	16		16
Лабораторные работы (ЛР)	16		16
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	112		112
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

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 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 каротаж), 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 сейсмических данных 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 нефтегазовом деле».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Салтыкова Ольга

Александровна

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.