

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:
ca953a0120d891083f939673078ef1a98dae18a

**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

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

(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 «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли» 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 в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 10 разделов и 30 тем и направлена на изучение применения современных методов анализа данных (статистика, ML, AI) для принятия управленческих и технических решений в нефтегазовой отрасли.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области анализа данных, машинного обучения и прогнозирования для решения задач нефтегазовой отрасли, включая: оптимизацию разведки и добычи углеводородов; мониторинг и управление производственными процессами; прогнозирование спроса и цен на энергоресурсы; повышение эффективности переработки и логистики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли» 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)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знает методы решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время; основы проектирования и решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; УК-2.2 Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; УК-2.3 Владеет навыками прогноза и определения ожидаемых результатов решения выделенных задач; навыками публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта;
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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		управления технологическими процессами; навыками оценки и минимизации рисков при проектировании и управлении сложными техническими объектами;
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований, систематизировать и обобщать достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях, формулировать задачи управления в технических системах, обосновывать методы их решения и оценивать эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов	ОПК-5.1 Знает основы оценки результатов научно-технических разработок и исследований, включая методы систематизации и обобщения достижений в нефтегазовой отрасли и смежных областях; принципы формулирования задач управления в технических системах и обоснования методов их решения; современные математические методы, используемые для разработки и оценки эффективности систем управления; ОПК-5.2 Умеет оценивать результаты научно-технических разработок, обосновывать собственный выбор и систематизировать достижения в нефтегазовой отрасли; формулировать задачи управления в технических системах, выбирать и обосновывать методы их решения; оценивать эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов; ОПК-5.3 Владеет навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации; методами постановки задач управления и выбора оптимальных решений для технических систем; навыками применения математических методов для оценки эффективности систем управления;
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ научно-исследовательских работ в области и искусственного интеллекта, оформлять результаты научных работ (презентации, доклады, статьи и др.)	ПК-3.1 Знает разновидности научно-исследовательских работ и документов, отражающих их результаты; ПК-3.2 Умеет осуществлять поиск научно-исследовательских работ в области разработки, транспортировки, переработки углеводородов и искусственного интеллекта, анализировать научную информацию, применять правила оформления результатов научных работ; ПК-3.3 Владеет навыками поиска и анализа научно-исследовательских работ в области разработки, транспортировки, переработки углеводородов и искусственного интеллекта, оформления результатов научных работ;
ПК-6	Способен применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	ПК-6.1 Знает нормативно-правовые и методические основы процедуры проведения оценки воздействия на окружающую природную среду ОВОС и эколого-экспертной деятельности для применения в профессиональной деятельности; основы теории и нормативные правовые акты комплексного освоения и рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; порядок проведения геологической экспертизы проектов, нормативные документы составления экологического паспорта; ПК-6.2 Умеет оценивать состояние окружающей среды при проведении комплексных геолого-географических исследований; использовать механизмы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; применять нормативные и методические документы для оценки и предотвращения экологического ущерба на производственных объектах; ПК-6.3 Владеет методикой рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; системой методов (ОВОС) и проведения государственной экологической экспертизы для успешной научно-исследовательской и производственной деятельности; навыками и знаниями для оценки экологического ущерба на производственных объектах, современной методикой ликвидации последствий и предотвращения экологического ущерба на производственных объектах;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли» 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 «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
ОПК-2	Способен проектировать объекты нефтегазового производства, а также выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	Технологическая практика (учебная); Технологическая практика; Машины и оборудование для разработки месторождений и транспорта углеводородов; Современные методы машинного обучения; Глубокое обучение и генеративные модели; Прикладные задачи анализа данных в нефтегазовом деле;	
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок и научных исследований, систематизировать и обобщать достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях, формулировать задачи управления в технических системах, обосновывать методы их решения и оценивать эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов	История и методология недропользования; Глубокое обучение и генеративные модели;	Научно-исследовательская работа;
ПК-3	Способен осуществлять поиск и анализ научно-исследовательских работ в области и искусственного интеллекта, оформлять результаты научных работ (презентации, доклады, статьи и др.)		Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-6	Способен применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Машины и оборудование для разработки месторождений и транспорта углеводородов; Современные направления нефтегазопереработки в России; Технологии разработки перспективных запасов углеводородов; Технологическая практика; Технологическая практика (учебная);	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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 прогнозирование и анализ данных	1.1	Основные понятия и определения	ЛК, СЗ
		1.2	Роль прогнозирования и анализа данных в нефтегазовой отрасли	ЛК, СЗ
		1.3	История развития методов прогнозирования и анализа данных	ЛК, СЗ
Раздел 2	Основы теории вероятностей и математической статистики	2.1	Случайные величины и их характеристики	ЛК, СЗ
		2.2	Основные распределения вероятностей	ЛК, СЗ
		2.3	Статистические методы оценки параметров и проверки гипотез	ЛК, СЗ
Раздел 3	Методы сбора и обработки данных	3.1	Источники данных в нефтегазовой отрасли (геофизические, геологические, производственные и т. д.).	ЛК, СЗ
		3.2	Принципы сбора и хранения данных	ЛК, СЗ
		3.3	Предварительная обработка данных: очистка, преобразование, интеграция	ЛК, СЗ
Раздел 4	Статистические методы анализа данных	4.1	Описательная статистика и визуализация данных	ЛК, СЗ
		4.2	Корреляционный и регрессионный анализ	ЛК, СЗ
		4.3	Анализ временных рядов	ЛК, СЗ
Раздел 5	Методы машинного обучения для прогнозирования	5.1	Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя	ЛК, СЗ
		5.2	Алгоритмы классификации и регрессии	ЛК, СЗ
		5.3	Методы кластеризации и снижения размерности	ЛК, СЗ
		5.4	Применение методов машинного обучения для прогнозирования параметров скважин, оценки запасов и т.п.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Моделирование и прогнозирование в нефтегазовой отрасли	6.1	Построение математических моделей для описания процессов в нефтегазовых месторождениях	ЛК, СЗ
		6.2	Использование моделей для прогнозирования поведения месторождений, оценки эффективности разработки и т.д.	ЛК, СЗ
		6.3	Примеры успешного применения моделирования в нефтегазовой практике	ЛК, СЗ
Раздел 7	Анализ рисков и неопределённости	7.1	Понятие риска и неопределённости в нефтегазовой отрасли	ЛК, СЗ
		7.2	Методы анализа рисков: сценарный анализ, анализ чувствительности, Monte Carlo моделирование	ЛК, СЗ
		7.3	Управление рисками на основе результатов анализа	ЛК, СЗ
Раздел 8	Применение геостатистики в анализе данных	8.1	Основные принципы геостатистики	ЛК, СЗ
		8.2	Кригинг и другие методы интерполяции данных	ЛК, СЗ
		8.3	Оценка неопределённости и вариабельности геологических параметров	ЛК, СЗ
Раздел 9	Программное обеспечение для анализа данных	9.1	Обзор программных продуктов для работы с данными в нефтегазовой отрасли	ЛК, СЗ
		9.2	Практическое использование специализированного программного обеспечения для анализа и прогнозирования	ЛК, СЗ
Раздел 10	Проекты и кейсы из практики нефтегазовой отрасли	10.1	Анализ реальных данных и прогнозирование параметров месторождений	ЛК, СЗ
		10.2	Разработка моделей для оптимизации разработки месторождений	ЛК, СЗ
		10.3	Оценка эффективности применения методов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
		анализа данных в конкретных проектах	

* - 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.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели 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. Цифровые технологии в управлении технологическими объектами переработки нефти и газа : учебное пособие / Е. О. Землянский, М. Ф. Жданович, А. М. Глазунов, О. О. Майорова. — Тюмень : ТИУ, 2024. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-3357-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/461903>

2. Сафонова, Т. Ю. Исследование эндогенных и экзогенных факторов влияния на результаты прогнозирования в нефтегазовой отрасли на фоне трансформации структуры мирового топливно-энергетического баланса : монография / Т. Ю. Сафонова. — Москва : Первое экономическое издательство, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-91292-422-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276839>

Дополнительная литература:

1. Музипов, Х. Н. Системы управления технологическими процессами добычи,

промышленной подготовки и транспорта нефти и газа / Х. Н. Музипов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-46261-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333134>

2. Автоматизированные системы управления в нефтегазодобыче : учебное пособие для вузов / Х. Н. Музипов, Т. А. Белошицкая, М. И. Самойлова, Е. Д. Хмеляева. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 124 с. — ISBN 978-5-507-51757-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/460484>

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 «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Ст. преподаватель

Должность, БУП

Подпись

Хакимов Роман Вильевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.