

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2026 08:51:02
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прогнозирование и анализ данных в нефтегазовой отрасли» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в нефтегазовом деле» по направлениям 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	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; Технологическая практика (учебная); Технологическая практика;	
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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в прогнозирование и анализ данных	1.1	Основные понятия и определения	Понятия: данные, информация, знания, аналитика, прогнозирование. Классификация методов анализа данных (описательный, диагностический, прогностический, предписывающий). Жизненный цикл работы с данными (сбор → очистка → анализ → моделирование → интерпретация). Big Data и их роль в нефтегазовой отрасли.	ЛК, СЗ
		1.2	Роль прогнозирования и анализа данных в нефтегазовой отрасли	Применение анализа данных на всех этапах: геологоразведка, бурение, добыча, транспортировка, переработка, сбыт. Повышение эффективности принятия решений. Снижение операционных затрат. Примеры: прогнозирование отказов оборудования, оптимизация режимов добычи, управление запасами.	ЛК, СЗ
		1.3	История развития методов прогнозирования и анализа данных	Этапы развития: классическая статистика (XX в.) → появление ЭВМ → Data Mining (1990-е) → Big Data (2000-е) → машинное обучение и AI (2010-е – настоящее время). Вклад ведущих научных школ. Современные тренды: автоматический машинный обучение (AutoML), объяснимый искусственный интеллект (XAI), цифровые двойники.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Основы теории вероятностей и математической статистики	2.1	Случайные величины и их характеристики	Понятие случайной величины (дискретные и непрерывные). Законы распределения. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрия, эксцесс. Ковариация и корреляция. Практическое применение в нефтегазовых задачах.	ЛК, СЗ
		2.2	Основные распределения вероятностей	Нормальное (гауссово) распределение и его свойства. Равномерное, биномиальное, пуассоновское, экспоненциальное, логнормальное, распределение Вейбулла (применение для анализа отказов оборудования). Понятие квантилей, доверительных интервалов. Проверка гипотезы о нормальности распределения (критерии Шапиро–Уилка, Колмогорова–Смирнова).	ЛК, СЗ
		2.3	Статистические методы оценки параметров и проверки гипотез	Точечные и интервальные оценки параметров. Метод максимального правдоподобия. Проверка статистических	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				гипотез: нулевая и альтернативная гипотезы, уровень значимости, р-значение. Критерии: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера, критерий χ^2 (хи-квадрат). Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия.	
Раздел 3	Методы сбора и обработки данных	3.1	Источники данных в нефтегазовой отрасли (геофизические, геологические, производственные и т. д.).	Типы данных: геофизические (сейсморазведка, ГИС), геологические (кern, шлам), технологические (режимы работы скважин, параметры оборудования), экономические (цены, затраты), экологические (мониторинг). Датчики и SCADA-системы. Исторические архивы. Промысловые журналы. Внешние источники (спутниковые данные, метеостанции).	ЛК, СЗ
		3.2	Принципы сбора и хранения данных	Реляционные и нереляционные базы данных (SQL, NoSQL). Озёра данных (Data Lake) и хранилища данных (Data Warehouse). Принципы ETL/ELT (извлечение, преобразование, загрузка). Метаданные и каталоги данных. Обеспечение качества данных на этапе сбора. Нормативно-правовые аспекты (персональные данные, коммерческая тайна).	ЛК, СЗ
		3.3	Предварительная обработка данных: очистка, преобразование, интеграция	Этапы предобработки: выявление и обработка пропусков (удаление, заполнение средним/медианой/модой, интерполяция), выбросов (методы «трёх сигм», межквартильный размах). Нормализация и стандартизация данных (MinMaxScaler, StandardScaler). Кодирование категориальных переменных (One-Hot Encoding, Label Encoding). Интеграция данных из разных источников. Балансировка классов.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Статистические методы анализа данных	4.1	Описательная статистика и визуализация данных	Меры центральной тенденции (среднее, медиана, мода). Меры рассеяния (размах, дисперсия, СКО, квартили). Гистограммы, ящики с усами (box plot), диаграммы рассеяния (scatter plot). Матрицы корреляции и тепловые карты. Визуализация временных рядов (линейные графики, сезонные декомпозиции). Инструменты визуализации (Matplotlib, Seaborn, Plotly).	ЛК, СЗ
		4.2	Корреляционный и регрессионный анализ	Коэффициенты корреляции Пирсона (линейная связь), Спирмена (ранговая), Кендалла. Матрица корреляции. Множественная регрессия. Линейная и нелинейная регрессия. Оценка качества модели: R^2 , скорректированный R^2 , средняя абсолютная ошибка (MAE), среднеквадратичная ошибка (RMSE). Проверка значимости коэффициентов (t-статистика).	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Анализ остатков. Применение в нефтегазовых задачах (зависимость дебита от параметров пласта).	
		4.3	Анализ временных рядов	Компоненты временного ряда: тренд, сезонность, цикличность, случайная составляющая. Стационарность и её проверка (тест Дики–Фуллера, KPSS). Методы сглаживания (скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание Хольта–Уинтерса). Автокорреляционная (ACF) и частная автокорреляционная (PACF) функции. Модели AR, MA, ARMA, ARIMA, SARIMA. Прогнозирование цен на нефть, спроса на энергоресурсы.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Методы машинного обучения для прогнозирования	5.1	Основы машинного обучения: обучение с учителем и без учителя	Классификация задач ML: регрессия (прогнозирование непрерывной величины), классификация (отнесение к категории), кластеризация (группировка без меток), снижение размерности. Понятия: обучающая, валидационная и тестовая выборки. Переобучение (overfitting) и недообучение (underfitting). Кросс-валидация (k-fold cross-validation). Регуляризация (L1, L2).	ЛК, СЗ
		5.2	Алгоритмы классификации и регрессии	Регрессия: линейная, полиномиальная, гребневая (Ridge), Лассо (Lasso), ElasticNet. Деревья решений (Decision Tree). Случайный лес (Random Forest). Градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM, CatBoost). Метод опорных векторов (SVM). Классификация: логистическая регрессия, метод k-ближайших соседей (k-NN), наивный байесовский классификатор. Примеры: прогнозирование дебита скважин, определение типа флюида.	ЛК, СЗ
		5.3	Методы кластеризации и снижения размерности	Кластеризация: K-means (выбор числа кластеров, метод локтя, силуэтный коэффициент), иерархическая кластеризация (дендрограммы), DBSCAN (кластеризация на основе плотности). Снижение размерности: метод главных компонент (PCA), t-SNE (для визуализации). Применение: группировка скважин по схожим характеристикам, выделение типов коллекторов.	ЛК, СЗ
		5.4	Применение методов машинного обучения для прогнозирования параметров скважин, оценки запасов и т.п.	Кейсы: прогнозирование забойного давления и дебита жидкости на основе режимных параметров; классификация аварийных ситуаций (прихваты, газонефтепроявления); прогнозирование остаточного ресурса оборудования (предиктивная аналитика); оценка геологических запасов с	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				использованием ML-моделей (сравнение с традиционными volumetric методами).	
Раздел 6	Моделирование и прогнозирование в нефтегазовой отрасли	6.1	Построение математических моделей для описания процессов в нефтегазовых месторождениях	Физико-математические модели (уравнения фильтрации, теплопереноса). Гидродинамическое моделирование (Eclipse, Tempest, CMG). Эмпирические и статистические модели (регрессия, ML). Понятие «цифровой двойник» месторождения. Моделирование добычи, закачки, падения пластового давления. Калибровка моделей по историческим данным.	ЛК, СЗ
		6.2	Использование моделей для прогнозирования поведения месторождений, оценки эффективности разработки и т.д.	Прогноз технологических показателей разработки (дебиты, отборы, обводненность, газовый фактор). Оценка конечного коэффициента нефтеотдачи (КИН). Сценарное моделирование вариантов разработки (размещение скважин, системы ППД). Оценка экономической эффективности (NPV, IRR, срок окупаемости). Оптимизация систем поддержания пластового давления.	ЛК, СЗ
		6.3	Примеры успешного применения моделирования в нефтегазовой практике	Анализ реальных проектов: моделирование Самотлорского месторождения (Россия), цифровые двойники на Штокмановском, моделирование процесса вытеснения нефти полимерами (EOR). Роль моделирования при обосновании разработки шельфовых месторождений. Использование моделей в режиме реального времени (Real-Time Production Optimization).	ЛК, СЗ
Раздел 7	Анализ рисков и неопределённостей	7.1	Понятие риска и неопределённости в нефтегазовой отрасли	Виды неопределённостей: геологическая (запасы, свойства коллекторов), технологическая (эффективность методов воздействия), экономическая (цены, ставки дисконтирования), политическая (налоговые режимы). Различие между риском (измеряемая вероятность) и неопределённостью (недостаток информации). Источники неопределённостей при прогнозировании.	ЛК, СЗ
		7.2	Методы анализа рисков: сценарный анализ, анализ чувствительности, Monte Carlo моделирование	Сценарный анализ: пессимистичный, базовый, оптимистичный сценарии. Анализ чувствительности: определение ключевых факторов, влияющих на результат (диаграммы «торнадо», частные производные). Метод Монте-Карло: генерация случайных выборок для входных параметров (распределения вероятностей), получение распределения выходных	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				показателей (NPV, КИН), квантили (P10, P50, P90). Программная реализация (Python, R, @RISK).	
		7.3	Управление рисками на основе результатов анализа	Принятие решений с учётом риск-профиля. Снижение неопределённостей через дополнительную информацию (разведочное бурение, сейсмика 3D/4D). Разработка планов реагирования на риски (страхование, резервирование, альтернативные технологии). Построение «деревьев решений». Оценка стоимости информации (Value of Information).	ЛК, СЗ
Раздел 8	Применение геостатистики в анализе данных	8.1	Основные принципы геостатистики	Понятие пространственной зависимости. Вариограмма (вариограмма, ковариация). Стационарность и эргодичность. Пространственная корреляция. Анизотропия. Модели вариограмм: сферическая, экспоненциальная, гауссовская. Нуггет-эффект, порог (силл), радиус влияния (рэндж).	ЛК, СЗ
		8.2	Кригинг и другие методы интерполяции данных	Сравнение методов интерполяции: метод обратных расстояний (IDW), метод ближайшего соседа, триангуляция Делоне. Кригинг: простой кригинг, обычный кригинг, универсальный кригинг, индикаторный кригинг. Достоинства кригинга: учёт пространственной структуры, получение дисперсии ошибки интерполяции. Применение: картирование пористости, проницаемости, насыщенности, мощности пласта.	ЛК, СЗ
		8.3	Оценка неопределённости и вариабельности геологических параметров	Стохастическое моделирование: метод последовательной гауссовой симуляции (SGS), последовательной индикаторной симуляции (SIS). Генерация множества равновероятных реализаций геологической модели. Оценка неопределённости подсчёта запасов. Учёт геологической неопределённости при проектировании разработки. Программное обеспечение (Petrel, RMS, Surfer, GST).	ЛК, СЗ
Раздел 9	Программное обеспечение для анализа данных	9.1	Обзор программных продуктов для работы с данными в нефтегазовой отрасли	Универсальные языки и среды: Python (библиотеки: pandas, NumPy, scikit-learn, TensorFlow, PyTorch), R, MATLAB, Octave. Специализированное ПО: для ГДМ (Petrel, Tempest, CMG), для анализа данных (Tableau, Power BI), для статистики (SPSS, Statistica, JMP). Big Data платформы: Apache Spark, Hadoop. Облачные решения (AWS, Azure, Google Cloud для нефтегазовых задач).	ЛК, СЗ
		9.2	Практическое использование специализированного программного	Работа с библиотеками Python (pandas – загрузка и обработка, scikit-learn – построение ML-моделей, matplotlib/seaborn –	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			обеспечения для анализа и прогнозирования	визуализация). Примеры: загрузка промышленных данных из CSV/Excel, очистка и трансформация, построение регрессионной модели для прогноза дебита, оценка качества модели (R^2 , RMSE), визуализация результатов. Знакомство с интерфейсом Petrel (базовые модули анализа данных).	
Раздел 10	Проекты и кейсы из практики нефтегазовой отрасли	10.1	Анализ реальных данных и прогнозирование параметров месторождений	Разбор реального кейса (анонимизированные данные): загрузка и первичный анализ исторических данных по группе скважин, выявление корреляций, построение прогнозной модели (например, прогноз обводнённости на основе накопленной добычи). Оценка точности прогноза.	ЛК, СЗ
		10.2	Разработка моделей для оптимизации разработки месторождений	Кейс: оптимизация размещения новых скважин с использованием ML-модели (прогноз начального дебита на основе геолого-геофизических параметров). Сравнение вариантов разработки с помощью симулятора. Экономическая оценка (дополнительная добыча, NPV).	ЛК, СЗ
		10.3	Оценка эффективности применения методов анализа данных в конкретных проектах	Метрики успеха: повышение точности прогнозов (снижение MAPE на X%), сокращение времени простоев оборудования (Y%), дополнительная добыча (Z тыс. т/год), снижение операционных затрат (R%). Сравнение с базовым сценарием (без использования современных методов анализа данных). Оценка возврата инвестиций (ROI) во внедрение аналитики.	ЛК, СЗ

* - 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, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), 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. Хмельяева. — 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:

Старший преподаватель
кафедры недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Хахимов Роман Вильевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ БУП:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.