

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.05.2026 08:48:54
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

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

(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 «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта» 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 3 разделов и 7 тем и направлена на изучение проблем и подбора интеллектуальных и технических разработок для условий различных месторождений, общих сведений о применении новейших технологий и разработок в области сбора и обработки данных, а также корректировки и изменения режимов работы при эксплуатации скважин и в целом при разработке месторождения.

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков решения сложных вопросов, связанных с использованием программного обеспечения и обо-рудования для эксплуатации скважин и эффективной разработки месторождений.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта» 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)
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;
ПК-2	Способен вести разработку и внедрение новых передовых технологий в области разработки, транспортировки и переработки нефти и газа, искусственного интеллекта	ПК-2.1 Знает национальные и мировые тенденции разработки передовых технологий в области разработки, транспортировки и переработки нефти и газа, основные технологии искусственного интеллекта; ПК-2.2 Умеет осуществлять руководство производственной деятельностью вверенного структурного подразделения; производить проверку проектной документации на соответствие требованиям действующих норм и правил; внедрять передовые технологии в процесс поиска и разведки, разработки нефтяных и газовых месторождений; разрабатывать предложения и принимать оперативные меры, направленные на повышение качества работ в области транспорта и переработки нефтегазового сырья, применять технологии искусственного интеллекта; ПК-2.3 Владеет навыками контроля выполнения тематических исследований и научно-исследовательских и опытно-

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		конструкторских работ;
ПК-4	Способен осуществлять управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	<p>ПК-4.1 Знает принципы, физические основы, техническое обеспечение методов технического контроля и диагностирования, современные разработки в области сопротивления материалов, механики разрушения, технологии материалов и материаловедения; конструктивные особенности, технология изготовления, эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом действующих на объект нагрузок и других факторов, принципы, физические основы, техническое обеспечение видов и методов технического контроля и диагностирования; принципы построения, функциональные схемы и правила эксплуатации аппаратуры для данного метода контроля, правила отбора и проверки качества, применяемых расходных дефектоскопических материалов; системы контроля, используемые для проверки объектов (продукции) определенного вида; метрологическое обеспечение; стандарты, методики расчета и другие действующие нормативные документы и правила по оценке технического состояния; вредные экологические факторы;</p> <p>ПК-4.2 Умеет определять методы, оборудование, технологии и методики, подлежащие использованию для конкретных видов объектов; выполнять операции контроля, давать оценку и идентифицировать результаты контроля и испытаний, выдавать заключения о результатах технического контроля и диагностирования; организовывать, проводить и руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния;</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками выполнения проверочных расчетов с учетом выявленных дефектов; оценки взаимного влияния различных дефектов на техническое состояние объекта контроля; определения необходимости проведения дополнительных исследований с целью уточнения определяющих параметров технического состояния; разработки мероприятий по снижению эксплуатационных рисков на основе риск-анализа, минимизации эксплуатационных рисков;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при	Прикладные задачи анализа данных в нефтегазовом деле;	Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	выполнении технологических научных исследований в области искусственного интеллекта, разработки, транспортировки и переработки нефти и газа	Технологии разработки перспективных запасов углеводородов; Технологические процессы трубопроводного транспорта;	Преддипломная практика;
ПК-2	Способен вести разработку и внедрение новых передовых технологий в области разработки, транспортировки и переработки нефти и газа, искусственного интеллекта	Технологии разработки перспективных запасов углеводородов; Современные аспекты геолого-промышленных и геофизических исследований в нефтегазовом деле; Современные направления нефтегазопереработки в России;	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПК-4	Способен осуществлять управление системой контроля технического состояния и технического диагностирования на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	Технологическая практика; Технологическая практика (учебная); Машины и оборудование для разработки месторождений и транспорта углеводородов;	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 «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта» 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	Общие сведения о интеллектуальных скважинах	1.1	Понятие интеллектуальной скважины. Основные элементы и принцип работы интеллектуальной скважины.	Определение интеллектуальной скважины (Intelligent Well). Отличие от традиционной скважины. Основные элементы: забойные датчики (P, T, расход), регулирующие клапаны (ICV – Inflow Control Valve), телеметрическая система передачи данных, наземная система управления.	ЛК, СЗ
		1.2	Примеры интеллектуализации скважин для добычи нефти.	Применение интеллектуальных систем на разных типах скважин (вертикальные, горизонтальные, многоствольные). Примеры: автоматическое регулирование притока в горизонтальных скважинах с неоднородным коллектором; управление газовыми конусами; контроль обводнения в скважинах с подошвенной водой. Экономический эффект: увеличение нефтеотдачи, снижение операционных затрат.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Системы средств интеллектуальной автоматизации в технологических операциях по добыче нефти и газа.	2.1	Технические решения интеллектуальной системы управления для механизированной добычи нефти. Устройства контроля притока.	Интеллектуальные системы для УЭЦН (управление частотой, защита от газовых пробок, оптимизация режима). Устройства контроля притока: ICV (Inflow Control Valve) – регулируемый клапан; ICD (Inflow Control Device) – пассивный автономный регулятор; AICD (Autonomous Inflow Control Device) – автономный, реагирующий на свойства флюида (нефть/вода/газ). Применение для ограничения прорыва воды и газа.	ЛК, СЗ
		2.2	Интеллектуальная система управления добычей скважины Manara (Schlumberger). Система интеллектуального заканчивания WellWatcher FLUX (Schlumberger).	Manara: архитектура системы (забойные датчики, ICV, гидравлические/электрические линии управления, наземный контроллер). Возможности: независимое управление несколькими интервалами в скважине, мониторинг параметров, автоматическая оптимизация. WellWatcher FLUX: система для горизонтальных скважин, включающая распределённые температурные датчики (DTS), датчики давления, управляемые порты. Преимущества: контроль профиля притока, выявление прорывов воды/газа, оперативное перераспределение притока.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Примеры внедрения интеллектуальных технологий	3.1	Интеллектуальные разработки и их внедрение на месторождениях России	Примеры российских месторождений (Самотлорское, Приобское, Ромашкинское и др.), где внедрены элементы интеллектуальных скважин и «умного» промысла. Результаты: снижение обводнённости, увеличение межремонтного периода,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				оптимизация режимов работы УЭЦН. Роль российских компаний (Газпром нефть, Роснефть, ЛУКОЙЛ) в развитии интеллектуальных технологий.	
		3.2	Зарубежный опыт внедрения интеллектуальных разработок.	Опыт стран: США (Пермский бассейн), Норвегия (шельф Северного моря), ОАЭ, Саудовская Аравия. Примеры: внедрение интеллектуальных систем на глубоководных месторождениях, в условиях многопластовых залежей, при разработке карбонатных коллекторов. Анализ эффективности по сравнению с традиционными методами	ЛК, СЗ
		3.3	Перспективы развития высокотехнологичных «умных» месторождений в России и за рубежом.	Концепция «умного месторождения» (Smart Field, i-Field, Digital Oilfield). Элементы: цифровые двойники, предиктивная аналитика, автоматизированные системы управления, единая информационная среда. Перспективные технологии: искусственный интеллект для оптимизации режимов, роевой интеллект для управления группой скважин, автономные заканчивания. Барьеры внедрения: стоимость, совместимость оборудования, кадровые компетенции.	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. Болсуновская Л.М. [и др.] Petroleum Engineering. Course book = Нефте-газовое дело. Книга для студентов: учебное пособие/ под ред. Л.М. Болсуновской, Р.Н. Абрамовой, И.А. Матвеевко. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2014. — 742 с.
<https://e.lanbook.com/book/62912>

2. Тетельмин В.В. Нефтегазовое дело. Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 2-е изд; Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2014. – 800 с.
<http://lib.rudn.ru>

Дополнительная литература:

1. Сайфуллин И.Ш., Тетельмин В.В., Язев В.А. Физические основы добычи нефти:

Учебное пособие / – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 328 с.

<http://znanium.com/catalog/product/423812>

2. Арбузов, В.Н. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях: практикум: учебное пособие / В.Н. Арбузов, Е.В. Курганова. – Электрон. дан. – Томск: ТПУ, 2014. – 68 с.

<https://e.lanbook.com/book/82862>

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 «Оптимизация процессов добычи нефти и газа с использованием искусственного интеллекта».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Хавкин Александр
Яковлевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ БУП:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
недропользования и
нефтегазового дела

Должность, БУП

Подпись

Котельников Александр
Евгеньевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.