

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 15:07:49
Уникальный программный ключ:
ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТИ И ГАЗА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов» входит в программу магистратуры «Технологии добычи и транспортировки нефти и газа» по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 3 разделов и 12 тем и направлена на изучение студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков решения сложных вопросов, связанных с использованием программного обеспечения и оборудования для эксплуатации скважин и эффективной разработки месторождений, обучение студентов выявлению проблем и подбору интеллектуальных и технических разработок для условий различных месторождений, общие сведения 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 получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области изучения методики определения проблем при разработке месторождения и эксплуатации скважин; изучения существующих интеллектуальных российских и зарубежных разработок; приобретения навыков выбора того или иного оборудования; освоения методики расчёта характеристик оборудования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов» 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-4	Способен составлять техническую документацию реализации технологического процесса (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование и др.), экономическую оценку объектов месторождений нефти и газа по утвержденным формам	ПК-4.1 Знает требования и ГОСТы к составлению технической документации, базовые методы геолого-промышленной оценки месторождений нефти и газа; методы геолого-промышленной и геолого-экономической оценки (ГЭО) новых геолого-разведочных проектов с учетом всех неопределенностей и рисков их реализации;; ПК-4.2 Умеет составлять и оформлять техническую документацию реализации технологических процессов в области разработки месторождений нефти и газа, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов; применять новые методы геолого-промышленной оценки месторождений нефти и газа; определять геологические ресурсы и вероятности обнаружения залежи, ее добычного потенциала; проводить планирование и оценку инфраструктурных решений; определение затрат на открытие и разработку месторождения;; ПК-4.3 Владеет методикой составления первичной отчетности, включая графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование по утвержденным формам.;
ПК-6	Способен вести организацию, руководство, а также осуществлять контроль качества основных видов работ при разработке месторождений нефти и газа, транспортировке нефти и газа	ПК-6.1 Знает: Основные виды применяемых систем оценки качества геологических видов работ при разработке месторождений нефти и газа, транспортировке нефти и газа; систему качества ISO-9001, нормативные документы ГКЗ и классификации запасов нефти и газа Требования нормативных правовых актов Российской

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		<p>Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья</p> <p>Технологические процессы добычи углеводородного сырья</p> <p>Назначение, устройство и принцип работы оборудования по добыче углеводородного сырья</p> <p>Физико-химические свойства углеводородного сырья, химических реагентов, порядок и правила их утилизации</p> <p>Технологические режимы, параметры работы скважин</p> <p>Нормативы технологических потерь углеводородного сырья при добыче в соответствии с принятой схемой и технологией разработки</p> <p>Влияние различных процессов, происходящих в пласте, на коэффициент продуктивности добывающей скважины</p> <p>Порядок измерения коэффициента продуктивности;</p> <p>ПК-6.2 Умеет:</p> <p>Организовывать и проводить контроль качества работ при разработке месторождений нефти и газа, транспортировке нефти и газа на разных стадиях изучения конкретных объектов</p> <p>Производить оценку остаточного ресурса оборудования по добыче углеводородного сырья</p> <p>Анализировать характеристики притока в вертикальную, горизонтальную или разветвленно-горизонтальную скважины</p> <p>Прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учетом режима работы пласта</p> <p>Разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования по добыче углеводородного сырья</p> <p>Контролировать работу оборудования механизированной добычи углеводородного сырья</p> <p>Выявлять скважины, работающие с отклонениями от запланированного режима</p> <p>Проводить противоаварийные тренировки с подчиненным персоналом по плану мероприятий по локализации и ликвидации аварий и инцидентов на объектах добычи углеводородного сырья;</p> <p>ПК-6.3 Владеет:</p> <p>Методикой оценки качества всех видов работ при разработке месторождений нефти и газа, транспортировке и переработке нефти и газа на разных стадиях изучения конкретных объектов</p> <p>Навыками организации и контроля выполнения планов и заданий по добыче углеводородного сырья</p> <p>Навыками оперативного руководства добычей и контроля соблюдения технологии добычи углеводородного сырья</p> <p>Навыками контроля соблюдения заданного режима работы оборудования скважин, обвязки, нефтегазопромысловых трубопроводов, сборных трубопроводов, газопроводов-шлейфов, ингибиторопроводов в соответствии с требованиями технологического регламента установки, инструкций по эксплуатации и паспортов организаций-изготовителей оборудования</p> <p>Навыками анализа динамики добычи углеводородного сырья.</p> <p>Организация обеспечения рабочих мест актуальной технологической документацией</p> <p>Навыками организации мониторинга и контроля эксплуатации месторождения и скважин</p> <p>Навыками контроля и руководства работами по составлению и ведению;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов» 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 «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов».

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-6	Способен вести организацию, руководство, а также осуществлять контроль качества основных видов работ при разработке месторождений нефти и газа, транспортировке нефти и газа	Machinery and equipment for field development and transportation of hydrocarbons; Modern aspects of geological and geophysical research in the oil and gas industry;	<i>Improving the efficiency of the production process and operation of equipment for the extraction of hydrocarbons**;</i> Well Repair and Water Breakthrough Control Technologies; Pre-graduation Practical Training;
ПК-4	Способен составлять техническую документацию реализации технологического процесса (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование и др.), экономическую оценку объектов месторождений нефти и газа по утвержденным формам	<i>Advanced oil and gas processing equipment and product quality management**;</i> Modern aspects of geological and geophysical research in the oil and gas industry; <i>Modern stream in oil and gas processing in Russia**;</i> Technologies for developing prospective hydrocarbon reserves; Technological practice (educational) / Технологическая практика (учебная); Technological practice (industrial) / Технологическая практика (производственная);	<i>Comprehensive analysis of processing, storage and marketing of hydrocarbons**;</i> <i>Diagnostics of oil and petroleum products main pipeline facilities**;</i> <i>Improving the efficiency of the production process and operation of equipment for the extraction of hydrocarbons**;</i> Well Repair and Water Breakthrough Control Technologies; Pre-graduation Practical Training;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	99		99
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Общие сведения об интеллектуальных скважинах	1.1	Понятие интеллектуальной скважины. Основные элементы и принцип работы интеллектуальной скважины.	Интеграция скважинного оборудования, датчиков и систем управления в реальном времени. Отличие от традиционных скважин. Цели: оптимизация добычи, снижение операционных затрат, удалённый контроль.	ЛК, СЗ
		1.2	История развития и эволюция интеллектуальных технологий в нефтегазодобыче	Первые системы (конец 1990-х – начало 2000-х). Этапы: дистанционный мониторинг, удалённое управление, полностью интегрированные интеллектуальные системы. Роль цифровой трансформации (Industry 4.0).	ЛК, СЗ
		1.3	Экономическая эффективность и барьеры внедрения интеллектуальных скважин	Снижение затрат на интервенции, увеличение накопленной добычи, продление срока эксплуатации скважин. Высокая начальная стоимость оборудования, риски отказов электроники, необходимость обучения персонала.	ЛК, СЗ
		1.4	Архитектура интеллектуальной скважины: наземный и скважинный уровни	Скважинный уровень: датчики (PVT, расходомеры), регулирующие клапаны (ICV), телеметрические системы. Наземный уровень: контроллеры, SCADA-системы, программное обеспечение для анализа данных и принятия решений.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Системы средств интеллектуальной автоматизации в технологических операциях по добыче нефти и газа	2.1	Скважинные датчики и системы мониторинга в реальном времени	Датчики давления, температуры, распределённые температурные (DTS) и акустические (DAS) системы на оптоволокне. Измерение расходов фаз (нефть, газ, вода). Передача данных по гидравлическим, электрическим и оптическим кабелям.	ЛК, СЗ
		2.2	Технические решения интеллектуальной системы управления для механизированной добычи нефти. Устройства контроля притока.	Регулирующие устройства: интервальные контрольные клапаны (ICV) и завершающие муфты: ICV с гидравлическим или электрическим управлением. Многопозиционные и бесступенчатые регулирующие клапаны. Завершающие муфты для установки заглушек. Изоляция зон и перераспределение потоков.	ЛК, СЗ
		2.3	Интеллектуальные многозонные заканчивания скважин	Разделение горизонтального ствола на изолированные зоны (пакеры + ICV). Поинтервальный контроль притока/закачки. Возможность избирательного закрытия обводнённых или загазованных интервалов без вмешательства в скважину.	ЛК, СЗ
		2.4	Системы телеметрии и передачи данных	Гидравлическая телеметрия (импульсы давления).	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				Электрическая (по бронированному кабелю). Оптическая (по оптоволокну – наиболее скоростная). Беспроводные системы (электромагнитные, акустические). Пропускная способность, дальность, надёжность.	
		2.5	Наземное оборудование и программное обеспечение для управления интеллектуальными скважинами	SCADA-системы, контроллеры (RTU, PLC), панели оператора. ПО для моделирования (текущий и прогнозный дебит), принятия решений (системы поддержки), интеграции с цифровыми двойниками пласта.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Опыт внедрения интеллектуальных технологий	3.1	Интеллектуальные разработки и их внедрение на месторождениях России.	Применение на месторождениях с трудноизвлекаемыми запасами (баженовская свита, ачимовские отложения). Примеры: «Сахалин-1» (одновременно-раздельная эксплуатация), Талаканское, Ванкорское месторождения. Роль ПАО «Газпром нефть» и «Роснефть». Поинтервальное регулирование закачки воды. Выравнивание фронта вытеснения, борьба с преждевременными прорывами воды. Примеры внедрения на месторождениях Западной Сибири (Самотлор, Приобское).	ЛК, СЗ
		3.2	Зарубежный опыт внедрения интеллектуальных разработок	Анализ программ ведущих компаний: Интеллектуальная система управления добычей скважины Manara (Schlumberger). Система интеллектуального заканчивания WellWatcher FLUX (Schlumberger), Shell (Smart Fields), BP (Field of the Future), Chevron (iField), Equinor (Integrated Operations), TotalEnergies (Integrated Field). Ключевые проекты: Shenzi (Мексиканский залив), Troll (Норвегия), Саудовская Аравия (Saudi Aramco), Абу-Даби (ADNOC RoboWell). Результаты: снижение OPEX на 20–30%, рост добычи на 10–40%, сокращение числа интервенций.	ЛК, СЗ
		3.3	Перспективы развития высокотехнологичных «умных» месторождений в России и за рубежом.	Интеграция всех скважин, кустов, ППД в единую цифровую среду. Автоматическое управление режимами работы скважин (closed-loop optimization). Применение машинного обучения для прогнозирования отказов. Примеры: Shell Smart Fields, BP Field of the Future, Total Integrated Field.	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.	
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 = Нефтегазовое дело. Книга для студентов: учебное пособие/ под ред. Л.М. Болсуновской, Р.Н. Абрамовой, И.А. Матвеевко. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ, 2014. — 742 с.

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

Дополнительная литература:

1. Сайфуллин И.Ш., Тетельмин В.В., Язев В.А. Физические основы добычи нефти: Учебное пособие / – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 328 с.

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.

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 «Инновационные технологии разработки месторождений углеводородов».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Тчаро Хоноре

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Капустин Владимир

Михайлович

Фамилия И.О.