

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 15:12:31
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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

(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 «Технологические процессы трубопроводного транспорта» 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 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 20 разделов и 26 тем и направлена на изучение магистрантами технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородов, а также на развитие навыков и умения пользования нормативно-технической документацией; выполнения расчетов, связанных с реализацией проектных решений; оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородов.

Целью освоения дисциплины является овладение магистрантами теоретическими и практическими знаниями для формирования необходимого уровня профессиональных компетенций в сфере технологических процессов трубопроводного транспорта углеводородов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологические процессы трубопроводного транспорта» 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-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, проводить патентные исследования, эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств, обрабатывать данные и руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-3.1 Знает способы разработки, оформления и управления научно-технической, проектной и служебной документации, основы интеллектуальной собственности, а также методы автоматизации технологических процессов и управления качеством продукции; ОПК-3.2 Умеет разрабатывать документацию, проводить патентные исследования, эксперименты, обрабатывать результаты и руководить созданием методических и нормативных документов в области автоматизации и управления качеством; ОПК-3.3 Владеет навыками работы с документацией, проведения исследований, управления интеллектуальной собственностью, обработки экспериментальных данных и разработки нормативных документов с использованием современных технологий;
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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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-5	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-5.1 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-5.2 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-5.3 Владеет методикой составления первичной отчетности, включая графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование по утвержденным формам;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологические процессы трубопроводного транспорта» 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 «Технологические процессы трубопроводного транспорта».

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-3	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, проводить патентные исследования, эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств, обрабатывать данные и руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Информационные технологии в нефтегазовом комплексе;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	автоматизации технологических процессов и производств		
ПК-1	Способен использовать теоретические знания при выполнении технологических научных исследований в области искусственного интеллекта, разработки, транспортировки и переработки нефти и газа		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; <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>
ПК-5	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		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 «Технологические процессы трубопроводного транспорта» составляет «6» 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)	
			1	2
Контактная работа, ак.ч.	83		51	32
Лекции (ЛК)	33		17	16
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	50		34	16
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	97		30	67
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		27	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	216	108	108
	зач.ед.	6	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	Общие сведения об углеводородах	1.1	Общие сведения об углеводородах (нефть и нефтепродукты). Физико-химические, технологические свойства нефти и нефтепродуктов. Реологические свойства нефти. Определение плотности и вязкости нефти и нефтепродуктов	ЛК, СЗ
		1.2	Общие сведения об углеводородах (природный газ). Методы определения физических свойств природного газа. Физико-химические, а также эксплуатационные свойства природного газа. Определение основных термодинамических характеристик природного газа.	СЗ
Раздел 2	Транспортные системы углеводородов. Производственно-сбытовые цепи	2.1	Общая характеристика транспортных систем углеводородов. Преимущества и недостатки отдельных видов транспорта. Производственно-сбытовая цепь и логистическая цепочка	ЛК, СЗ
		2.2	Определение кратчайшего пути между производителем и потребителем с помощью теории граф.	СЗ
Раздел 3	Основные технологические объекты трубопроводного транспорта, хранения и сбыта нефти, НП и ПГ	3.1	Состав сооружений магистральных трубопроводов. Классификация магистральных нефтепроводов, газопроводов. Основные технологические объекты транспорта и хранения нефти и природного газа. Конструктивные схемы магистральных нефтегазопроводов. Трубы и трубопроводная арматура	ЛК, СЗ
Раздел 4	Гидравлический расчет магистрального нефтепровода	4.1	Уравнение Бернулли. Вывод уравнения Бернулли из закона сохранения энергии применительно к трубопроводному транспорту	СЗ
		4.2	Напор. Режимы движения жидкости в трубопроводе. Определения потерь напора на трение и местные потери напора. Задача определения коэффициентов гидравлического сопротивления. Задача определения потери напора	ЛК, СЗ
		4.3	Сжатый профиль. Построение профиля трубопровода. Виды напоров. Задачи на тему уравнения Бернулли	СЗ
Раздел 5	Увеличение пропускной способности магистрального нефтепровода	5.1	Основные способы увеличения пропускной способности магистрального нефтепровода. Увеличения пропускной способности нефтепровода с за счет прокладки лупингов и вставок	ЛК, СЗ
Раздел 6	Врезка в трубопровод под давлением	6.1	Технология проведения врезки на трубопроводе под давлением. Обнаружение места утечки из нефтепровода или места незаконной врезки в трубопровод	СЗ
Раздел 7	Нефтеперекачивающие станции	7.1	Основное и вспомогательное оборудование нефтеперекачивающих станций. Технологические схемы обвязки насосных агрегатов. Основное оборудование насосных цехов. Определение рабочих характеристик насосных агрегатов	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
		7.2	Совместная работа НПС и нефтепровода	СЗ
Раздел 8	Проектирование и эксплуатация нефтебаз	8.1	Товарные нефтепродукты и основы их применения. Размещение и определение вместимости нефтебаз. Стальные резервуары. Железобетонные резервуары. Технологическое оборудование резервуаров. Транспорт и средства приема-отпуска сырой нефти и нефтепродуктов. Классификация нефтебаз и резервуаров	ЛК, СЗ
Раздел 9	Технология последовательной перекачки	9.1	Основы технологии последовательной перекачка нефтепродуктов. Процесс смесеобразования. Определение объема смеси. Влияние режимов перекачки	СЗ
Раздел 10	Потери нефти и нефтепродуктов. Способы сокращения потерь нефтепродуктов	10.1	Потери нефти и нефтепродуктов и методы их сокращения. Большие и малые дыхания. Определение объема потерь нефти из поврежденного резервуара	ЛК, СЗ
Раздел 11	Расчет геометрических параметров РВС	11.1	Расчет геометрических параметров РВС. Расчёт оптимальных размеров резервуаров. Расчет толщины стенки резервуаров	СЗ
Раздел 12	Математическое моделирование в транспорте углеводородов	12.1	Основы математического моделирования в области транспорта углеводородов. Аппроксимация и интерполяция. Задачи линейного программирования	ЛК, СЗ
		12.2	Основы математического моделирования в области транспорта углеводородов. Аппроксимация и интерполяция. Задачи линейного программирования	СЗ
Раздел 13	Газокомпрессорные станции	13.1	Технологические схемы обвязки компрессорных агрегатов. Основное оборудование компрессорных цехов. Определение рабочих характеристик компрессорных агрегатов. Расчет мощности и расхода топливного газа газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным и газомоторным приводами.	ЛК, СЗ
Раздел 14	Расчет простых газопроводов	14.1	Уравнения неразрывности и движения потока газа. Изменение давления газа по длине газопровода. Оптимальные параметры газопроводов. Расчет режима перекачки природного газа по магистрالي. Расстановка компрессорных станций вдоль магистрали	ЛК, СЗ
Раздел 15	Газовые сети	15.1	Газовые сети. Общие понятия о газораспределительных сетях. Классификация газопроводов системы газоснабжения. Структура и схемы газовых сетей. ГРС. Классификация ГРС и ГРП. Схемы и оборудование ГРС. Определение объемов газопотребления	ЛК, СЗ
Раздел 16	Неравномерность газопотребления	16.1	Использование природного газа. Виды неравномерности потребления природного газа. Краткая характеристика способов покрытия неравномерности потребления природного газа	ЛК, СЗ
Раздел 17	Классификация хранилищ газа	17.1	Классификация хранилищ в зависимости от агрегатного состояния хранимого продукта, их краткая характеристика. Классификация хранилищ в зависимости от пространственного расположения хранилища, их краткая характеристика	ЛК, СЗ
Раздел	Классификация ПХГ.	18.1	Выявления признаков, по которым	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
18	Общее устройство, системы и оборудование ПХГ		классификации ПХГ. Изучение системы классификации ПХГ. Общее устройство ПХГ. Характеристика основных систем и объектов, входящих в ПХГ. Описание принципа работы основных объектов и их взаимодействие	
Раздел 19	Малотоннажное производство СПГ	19.1	Перспективы развития малотоннажного производства СПГ. Процесс сжижения природного газа, принципиальная технологическая схема. Физико-химические свойства СПГ. Принципиальная схема установок малотоннажного производства СПГ. Резервуары для хранения СПГ. Объекты транспорта СПГ. Принципиальная схема установки регазификации. Технологическая схема снабжения объекта СПГ	ЛК, СЗ
Раздел 20	Теория выбора, принятия решения по поиску оптимальной технологии транспорта углеводородов	20.1	Основы теории выбора и принятия решения. Поиск оптимальной технологии транспорта УВ. Метод рейтинговых оценок. Метод гарантированных достоинств и недостатков	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. Нефтегазовое дело. Полный курс [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 2-е изд. ; Электронные текстовые данные. - Долгопрудный : Издательский Дом "Интеллект", 2014. - 800 с.

2. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов: примеры решения типовых задач : учебное пособие : в 2 т. / А.А. Гладенко, С.М. Чекардовский, С.Ю. Подорожников и др. ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет ; ред. Ю.Д. Земенкова. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - Т. 2. - 352 с.

Дополнительная литература:

1. Вержбицкий, В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа : учебное пособие / В.В. Вержбицкий, Ю.Н. Прачев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 154 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://znaniyum.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 «Технологические процессы трубопроводного транспорта».

* - 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

Пивнов Валентин
Петрович

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.