

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____Н.Н. Лунева
(подпись)

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(48700)Трубопроводный транспорт углеводородов

Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность: **профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Салават 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ доцент, канд. техн. наук Газиев Р.Р.

Рецензент

_____ доцент, канд. техн. наук Алушкина Т.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);, обеспечивающей преподавание дисциплины 26.04.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой

Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН)_____ Р.Г. Хасанов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех_____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Базы данных;Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования ;Компьютерное моделирование в системах искусственного интеллекта ;Компьютерное моделирование химических реакций;Логическое программирование;Методы трансляции ;Объектно-ориентированное программирование;Операционные системы;Основы нефтегазового дела;Основы переработки нефти и нефтепродуктов;Основы разработки нефтяных и газовых месторождений;Статистические и вероятностные методы;Теория языков программирования;Технологическая (проектно-технологическая) практика;Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки;Функциональное программирование

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Веб-технологии;Интеллектуальные системы управления и автоматизации ;Преддипломная практика;Разработка мобильных приложений

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
7	4	144	66	78	зачет;
ИТОГО:	4	144	66	78	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
7	4	144	12	132	зачет;
ИТОГО:	4	144	12	132	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1и-22 Г.-6
2	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3и-22Г.-4
3	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-7и-22Г-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1и-22 Г.	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	З(ПК-1и-22 Г.)	Знать: приемы организации технологических процессов с применением современного оборудования
		У(ПК-1и-22 Г.)	Уметь: осуществлять подбор современного оборудования для транспорта углеводородов
		В(ПК-1и-22 Г.)	Владеть: навыками подбора современного оборудования для трубопроводного транспорта углеводородов
ПК-3и-22Г.	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	З(ПК-3и-22Г.)	Знать: как вести техническую документацию
		У(ПК-3и-22Г.)	Уметь: разрабатывать проектно-технологическую документацию

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			на ведение работ по транспорту углеводородов
		В(ПК-3и-22Г.)	Владеть: навыками разработки проектно-технологической документации на ведение работ по трубопроводному транспорту углеводородов
ПК-7и-22Г	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	З(ПК-7и-22Г)	Знать: устройство и возможности применения технологического оборудования
		У(ПК-7и-22Г)	Уметь: анализировать исходные данные, выбирать оптимальный метод решения и вырабатывать алгоритм действий, необходимый для решения производственных задач
		В(ПК-7и-22Г)	Владеть: навыками выработки алгоритма действий, необходимых для решения производственных задач трубопроводного транспорта углеводородов

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	66							66					
лекции (всего)	16							16					
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	32							32					
-в т.ч. практические занятия	0												

тия on-line курс													
лабораторные работы (ЛР)	16							16					
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2							2					
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	78							78					
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	50							50					
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	21							21					
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7							7					
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144							144					

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	12							12					
лекции (всего)	4							4					
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	2							2					
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	4							4					

контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2						2						
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	132						132						
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	110						110						
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	15						15						
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7						7						
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144						144						

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Предпосылки транспорта углеводородов	7	4	4	4	12	24	З(ПК-7и-22Г) У(ПК-3и-22Г.) В(ПК-1и-22Г.)

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
2	Трубо- провод- ный транс- порт уг- леводо- родов	7	12	28	12	66	118	З(ПК- 3и-22Г.) У(ПК- 1и-22 Г.) В(ПК- 1и-22 Г.)
	ИТОГО:		16	32	16	78	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Назва- ние темы (разде- ла)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр ре- зульта- та обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Пред- посылки транс- порта углево- дородов	7				32	32	З(ПК- 7и-22Г) У(ПК- 3и-22Г.) В(ПК- 1и-22 Г.)
2	Трубо- провод- ный транс- порт уг- леводо- родов	7	4	2	4	100	110	З(ПК- 3и-22Г.) У(ПК- 1и-22 Г.) В(ПК- 1и-22 Г.)
	ИТОГО:		4	2	4	132	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Предпосылки транспорта углево- дородов	Свойства нефти и газа, влияю- щие на техноло- гию их транс- порта Свойства нефти и газа и особен- ности, влияющие на технологию	4		

		их транспорта			
2	2-Трубопроводный транспорт углеводородов	Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа. Гидравлический, и механический расчет трубопроводов. Гидравлический, и механический расчет трубопроводов.	6		2
3	2-Трубопроводный транспорт углеводородов	Разновидности и классификация трубопроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода и газопровода. Классификация нефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Классификация магистральных газопроводов. Состав сооружений магистрального газопровода.	6		2
	-	ИТОГО:	16		4

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Предпосылки транспорта углеводородов	1	Свойства нефти и газа Изучение свойств нефти и газа.	4		
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	2	Совместная работа трубопровода и перекачивающей станции Совместная работа нефтепровода и нефте-	6		2

		перекачивающей станции, газопровода и газоперекачивающей станции.			
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	3	Анализ и сравнение различных схем перекачки углеводородов. Анализ и сравнение различных схем перекачки углеводородов. Исследование потерь углеводородов при их транспорте.	6		2
-		ИТОГО:	16		4

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Предпосылки транспорта углеводородов	1	Определение характеристик углеводородов. Определение характеристик нефти и нефтепродуктов. Определение характеристик углеводородных газов.	4		
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	2	Гидравлический расчет трубопровода. Определение пропускной способности и диаметра трубы, потерь напора при перемещении нефти или газа.	4		1
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	3	Технологический расчет трубопроводов Технологиче-	12		1

		ский расчет нефтепровода. Определение числа нефтеперекачивающих станций (НПС) и их расстановка по трассе магистрального нефтепровода. Технологический расчет газопровода. Выбор рабочего давления, диаметра газопровода. Определение числа компрессорных станций и их расстановки по трассе магистрального газопровода.			
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	4	Расчет режимов работы трубопроводов. Расчет режимов работы нефте- и газопроводов. Выбор оптимальных режимов работы нефте- и газопроводов.	6		
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	5	Расчет трубопроводов при заданном расположении перекачивающих станций. Расчет трубопроводов при заданном расположении перекачивающих станций. Расчет нефтепроводов. Расчет газопроводов.	6		
-		ИТОГО:	32		2

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы
---------------	---------	--------------------

		очная	очно- заочная	заочная
1-Предпосылки транспорта углеводородов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		2
1-Предпосылки транспорта углеводородов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	5		
1-Предпосылки транспорта углеводородов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	5		30
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	5		5
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		15
2-Трубопроводный транспорт углеводородов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	45		80
-	ИТОГО:	78		132

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Предпосылки транспорта углеводородов

Основные способы транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.

Раздел 2. Трубопроводный транспорт углеводородов

Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода и газопровода.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
NEFTEGAZ.RU	http://www.neftegaz.ru/
Электронная библиотека "Наука и техника"	http://n-t.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело»	http://ogbus.ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	Учебный-111	Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	Учебный-114а	Доска школьная - 3 шт;Компьютер в сборе;Мультимедиапроектор Epson EB-S8;Стенд демонстрационный -2 шт;Экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	Учебный-114а	Доска школьная - 3 шт;Компьютер в сборе;Мультимедиапроектор Epson EB-S8;Стенд демонстрационный -2 шт;Экран подвесной;Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
4	Учебный-114а	Доска школьная - 3 шт;Компьютер в сборе;Мультимедиапроектор Epson EB-S8;Стенд демонстрационный -2 шт;Экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
5	Учебный-114а	Доска школьная - 3 шт;Компьютер в сборе;Мультимедиапроектор Epson EB-S8;Стенд демонстрационный -2 шт;Экран подвесной;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
6	Учебный-114а	Доска школьная - 3 шт;Компьютер в сборе;Мультимедиапроектор Epson EB-S8;Стенд демонстрационный -2 шт;Экран подвесной;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
7	Учебный-114л	Стенд демонстрационный; Стенд демонстрационный; Универсальная испытательная машина УММ-50;Аппарат сварочный "Мультимедиа";Верстак металлический слесарный;Измеритель деформаций ИДЭ-1;Лабораторная установка СМ-11;Лабораторная установка СМ-12;Лабораторная установка определения момента защемления СМ-11;Латр;Машина для испытания на выносливость МУИ-14	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
----------	-----------------	--

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (48700)(48700)Трубопроводный транспорт углеводородовНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	7		7	Шаммазов, А.М. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: мультимедиа-учебник / А. М. Шаммазов, А. А. Коршак ; УГНТУ, каф. ТХНГ, каф. ГИГМ, ЦИОТ. - Уфа: ЦИОТ, 2007. - эл. опт. диск (CD-ROM). - № гос. регистрации 0320902119- http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TNG/Shamazov2.pdf	1	http://bibl.rusoil.net	1.00

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий; Для изучения теории;	7		7	Жила, В. А. Газоснабжение : рекомендовано ФГО : учебник для вуза / В. А. Жила. - М. : АСВ, 2014. - 368 с. : рис., табл. - Библиогр.: с.362. . - ISBN 978-5-4323-0023-2 - Текст : непосредственный.	15	-	0.50
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент, канд. техн. наук Газиев Р.Р.

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (48700)(48700)Трубопроводный транспорт углеводородов

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	7		7	Сборник базовых задач по транспорту и хранению нефти и газа [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к проведению практических занятий по дисциплине "Проектирование и эксплуатация систем транспорта и хранения нефти и газа" / УГНТУ, каф. ТХНГ ; сост.: А. Р. Валеев, В. О. Рахимов. - Уфа : УГНТУ, 2014. - 878 Кб.- http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TXNG/Valeev3.pdf	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Для выполнения СРО;Для выполнения лабораторных работ;	7		7	Лабораторные работы по транспорту и хранению нефти и газа [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям / УГНТУ, Салават. фил., каф. ОПНН ; сост. Р. Р. Газиев. - Уфа : УГНТУ, 2018. - 900 Кб.- http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Salawat/Gaziev19.pdf	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ доцент, канд. техн. наук Газиев Р.Р.

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор СЛФЛ

_____ Н.Н. Лунева
29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(48700)Трубопроводный транспорт углеводородов**

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль «Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Салават 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____ доцент, канд. техн. наук Газиев Р.Р.

—
Рецензент

_____ доцент, канд. техн. наук Алушкина Т.В.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);, обеспечивающей преподавание дисциплины 26.04.2023, протокол №8.

Заведующий кафедрой Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН); _____ Р.Г. Хасанов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Предпосылки транспорта углеводородов	В(ПК-1и-22 Г.)	приемы организации технологических процессов с применением современного оборудования	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	навыками применения механизированного и автоматизированного оборудования, используемого для трубопроводного транспорта углеводородов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-7и-22Г)	устройство и возможности применения технологического оборудования	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	теоретические основы рационального проведения мероприятий по транспорту углеводородов	Письменный и устный опрос
		У(ПК-3и-22Г.)	как вести техническую документацию	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	разрабатывать проект организации строительства и проект производства работ в отрасли ТТУВ	Письменный и устный опрос
4	Трубопроводный транспорт углеводородов	В(ПК-1и-22 Г.)	приемы организации технологических процессов с применением современного оборудования	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	приемами выбора оборудования для ТТУВ с позиций его механизации и автоматизации	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		З(ПК-3и-22Г.)	как вести техническую документацию	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области си-	содержание и назначение проекта организации строительства и	Письменный и устный

				стемы искусственного интеллекта	проекта производства работ в отрасли ТТУВ	опрос
		У(ПК-1и-22 Г.)	приемы организации технологических процессов с применением современного оборудования	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	подбирать оборудование для ТТУВ	Письменный и устный опрос

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями учебно-методического пособия и дан полный теоретический ответ; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена и оформлена в соответствии с требованиями учебно-методического пособия и дан теоретический ответ, некоторые моменты не уточнены; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа не выполнена или не оформлена в соответствии с требованиями учебно-методического пособия или правильный теоретический ответ отсутствует дан полный теоретический ответ, представлены примеры; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа не выполнена или не оформлена в соответствии с требованиями учебно-методического пособия или правильный теоретический ответ отсутствует, правильный теоретический ответ отсутствует, не представлены примеры.

				«зачтено» выставляется обучающемуся, если дан полный теоретический ответ, представлены примеры; «незачтено» выставляется обучающемуся, если правильный теоретический ответ отсутствует.
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный теоретический ответ, представлены примеры; получены ответы на дополнительные вопросы; задача решена верно, все построения выполнены четко и аккуратно, без графических исправлений; оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан теоретический ответ, некоторые моменты не уточнены, могут отсутствовать примеры или нет ответов на дополнительные вопросы; задача решена в целом верно, возможны небольшие неточности, все построения выполнены четко и аккуратно, допускаются графические исправления; оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если теоретический ответ дан студентом не в полном объеме, однако основная мысль изложена, отсутствуют примеры или нет ответов на дополнительные вопросы; задача решена не полностью, возможны неточности, однако алгоритм решения задачи прослеживается, допускаются графические исправления; оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если теоретический ответ дан не в полном объеме или отсутствует; нет ответов на дополнительные вопросы; задача не решена. «зачтено» выставляется обучающемуся, если дан полный теоретический ответ, представлены примеры; «незачтено» выставляется обучающемуся, если правильный теоретический ответ отсутствует.

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

- 1 История развития транспорта нефти и газа. Свойства нефти и газа, влияющие на технологию их транспорта и хранения. Основные способы транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.
- 2 Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа.
- 3 Область применения различных видов транспорта.
- 4 Современное состояние и перспективы развития нефтепроводного транспорта.
- 5 Классификация нефтепроводов.
- 6 Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
- 7 Линейные сооружения магистрального нефтепровода.
- 8 Перекачивающие станции магистрального нефтепровода.
- 9 Насосы, применяемые на перекачивающих станциях магистральных нефтепроводов.
- 10 Технологическая схема головной перекачивающей станции.
- 11 Технологическая схема промежуточной перекачивающей станции.
- 12 Трубы и трубопроводная арматура, применяемые для магистральных трубопроводов.
- 13 Противокоррозионная защита магистральных трубопроводов.
- 14 Перекачка высоко-вязких нефтей.
- 15 Последовательная перекачка нефтепродуктов.
- 16 Схема магистрального нефтепродуктопровода.
- 17 Классификация магистральных газопроводов.
- 18 Состав сооружений магистрального газопровода.
- 19 Технологическая схема компрессорной станции. Оборудование компрессорной станции.
- 20 Очистка газа от механических примесей.
- 21 Охлаждение газа на компрессорной станции.
- 22 Система газоснабжения. Схемы распределительных газовых сетей.
- 23 Назначение газораспределительных станций. Схема ГРС.
- 24 Назначение газорегуляторных пунктов. Схема ГРП.

Ответы на 3 вопроса.

Вопрос 1: Классификация нефтепроводов.

Ответ: По назначению нефтепроводы делятся на три группы: внутренние, местные и магистральные.

Внутренние нефтепроводы находятся внутри чего-либо: промыслов (внутрипромысловые), нефтебаз (внутрибазовые), нефтеперерабатывающих заводов (внутризаводские). Протяженность их невелика. Местные нефтепроводы соединяют различные элементы транспортной цепочки: нефтепромысел и головную станцию магистрального нефтепровода, нефтепромысел и пункт налива железнодорожных цистерн, либо судов. Протяженность местных нефтепроводов больше, чем внутренних и достигает нескольких десятков и даже сотен километров. К магистральным нефтепроводам (МНП) относятся трубопроводы протяженностью свыше 50 км и диаметром от 219 до 1220 мм включительно, предназначенные для транспортировки товарной нефти из районов добычи до мест потребления или перевалки на другой вид транспорта.

В зависимости от диаметра магистральные нефтепроводы подразделяются на четыре класса:

I класс - при условном диаметре от 1000 до 1200 мм включительно;

II класс - от 500 до 1000 мм включительно;

класс - от 300 до 500 мм включительно;

класс - менее 300 мм.

Кроме того, нефтепроводы делят на категории, которые учитываются при расчете толщины стенки, выборе испытательного давления, а также при определении доли монтажных сварных соединений, подлежащих контролю физическими методами.

Обычно нефтепроводы диаметром менее 700 мм относятся к IV категории, а диаметром 700 мм и более - к III -ей. Однако отдельные участки нефтепровода, проложенные в особых условиях, могут иметь и более высокую категорию (I, II, B). Так, переходы нефтепроводов через водные преграды имеют категории B и I, переходы через болота различных типов - B, II и III, переходы под автомобильными и железными дорогами - I и III и т.д.

Вопрос 2: Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.

Ответ: Магистральный нефтепровод, в общем случае, состоит из следующих комплексов сооружений:

подводящие трубопроводы;

головная и промежуточные нефтеперекачивающие станции (НПС);

конечный пункт;

линейные сооружения.

Подводящие трубопроводы связывают источники нефти с головными сооружениями МНП.

Головная НПС предназначена для приема нефти с промыслов, смешения или разделения их по сортам, учета нефти и ее закачки из резервуаров в трубопровод. Головная НПС располагается вблизи нефтепромыслов.

Промежуточные НПС служат для восполнения энергии, затраченной потоком на преодоление сил трения, с целью обеспечения дальнейшей перекачки нефти. Промежуточные НПС размещают по трассе трубопровода согласно гидравлическому расчету (через каждые 50...200 км).

Принципиальная технологическая схема промежуточной НПС приведена на рис. 12.9. Она включает магистральную насосную 1, площадку регуляторов давления, площадку пуска и приема скребков 3, а также площадку с фильтрами-грязеуловителями 4. Нефть, поступающая из магистрального трубопровода, сначала проходит через фильтры-грязеуловители, затем приобретает в насосах энергию, необходимую для дальнейшей перекачки, и после регулирования давления на площадке 2 закачивается в следующий участок магистрального нефтепровода.

Кроме технологических сооружений на головной и промежуточных НПС имеются механическая мастерская, понизительная электроподстанция, котельная, объекты водоснабжения и водоотведения, подсобные и административные помещения и т.д.

Конечным пунктом магистрального нефтепровода обычно является нефтеперерабатывающий завод или крупная перевалочная нефтебаза.

На магистральных нефтепроводах большой протяженности организуются эксплуатационные участки длиной от 400 до 600 км. Граница между эксплуатационными участками обязательно проходит через промежуточные НПС. Промежуточная НПС, находящаяся в начале эксплуатационного участка, является для него «головной» НПС, а промежуточная НПС, находящаяся в конце эксплуатационного участка - «конечным пунктом» для него. Состав сооружений промежуточных НПС, расположенных на концах эксплуатационного участка, отличается от обычных наличием резервуарных парков. Таким образом, магистральный нефтепровод большой протяженности состоит как бы из нескольких последовательно соединенных нефтепроводов протяженностью не более 600 км каждый.

К линейным сооружениям магистрального нефтепровода относятся: 1) собственно трубопровод (или линейная часть); 2) линейные задвижки; 3) средства защиты трубопровода от коррозии (станции катодной и протекторной защиты, дренажные установки); 4) переходы через естественные и искусственные препятствия (реки, дороги и т.п.); 5) линии связи; 6) линии электропередачи; 7) дома обходчиков; 8) вертолетные площадки; 9) грунтовые дороги, прокладываемые вдоль трассы трубопровода.

Собственно, трубопровод - основная составляющая магистрального нефтепровода - представляет собой трубы, сваренные в «нитку», оснащенные камерами приема и пуска скребков, разделителей, диагностических приборов, а также трубопроводы-отводы.

Минимальное заглубление трубопроводов до верха трубы должно быть не менее (м):

при обычных условиях прокладки 0,8

на болотах, подлежащих осушению 1,1

в песчаных барханах 1,0

в скальных грунтах, болотистой местности при отсутствии проезда автотранспорта и сельхозмашин 0,6

на пахотных и орошаемых землях 1,0

- при пересечении каналов 1,1 Линейные задвижки устанавливаются по трассе трубопровода не реже, чем через 30 км, с учетом рельефа местности таким образом, чтобы разлив нефти в случае возможной аварии был минимальным. Кроме того, линейные задвижки размещаются на выходе из НПС и на входе в них, на обоих берегах пересекаемых трубопроводом водоемов, по обеим сторонам переходов под автомобильными и железными дорогами.

Станции катодной защиты располагаются вдоль трассы трубопровода в соответствии с расчетом. Протекторная защита применяется в местах, где отсутствуют источники электроснабжения. Дренажные установки размещаются в местах воздействия на трубопровод блуждающих токов (линии электрифицированного транспорта, линии электропередач и др.).

При переходах через водные преграды трубопроводы, как правило, заглубляются ниже уровня дна. Для предотвращения всплытия на трубопроводах монтируют чугунные или железобетонные утяжелители (пригрузы) различной конструкции. Кроме основной укладывают резервную нитку перехода того же диаметра. На пересечениях железных и крупных шоссе дорог трубопровод укладывают в патроне (кожухе) из труб, диаметр которых не менее, чем на 200 мм больше. При пересечении естественных и искусственных препятствий применяют также надземную прокладку трубопроводов (на опорах, либо за счет собственной жесткости трубы).

Вдоль трассы трубопровода проходят линии связи, линии электропередачи, а также грунтовые дороги. Линии связи, в основном, имеют диспетчерское назначение. Это очень ответственное сооружение, т.к. обеспечивает возможность оперативного управления согласованной работой перекачивающих станций на расстоянии нескольких сот километров. Прекращение работы связи, как правило, влечет за собой остановку перекачки по трубопроводу. Линии электропередач служат для электроснабжения перекачивающих станций, станций катодной защиты и дренажных установок. По вдольтрассовым дорогам перемещаются аварийно-восстановительные бригады, специалисты электрохимической защиты, обходчики и др.

Вертолетные площадки предназначены для посадок вертолетов, осуществляющих патрулирование трассы трубопроводов.

На расстоянии 10...20 км друг от друга вдоль трассы размещены дома обходчиков. В обязанности обходчика входит наблюдение за исправностью своего участка трубопровода.

Поэтому толщина стенки магистральных нефтепроводов неодинакова по длине.

Вопрос 3: Трубы, применяемые для магистральных трубопроводов.

Ответ: Трубы магистральных нефтепроводов (а также нефтепродуктопроводов и газопроводов) изготавливают из стали, т.к. это экономичный, прочный, хорошо сваривающийся и надежный материал.

По способу изготовления трубы для магистральных нефтепроводов подразделяются на бесшовные, сварные с продольным швом и сварные со спиральным швом. Бесшовные трубы применяют для трубопроводов диаметром до 529 мм, а сварные - при диаметрах 219 мм и выше.

Наружный диаметр и толщина стенки труб стандартизированы. В качестве примера в табл. 12.4 приведен сортамент наиболее распространенных электросварных труб.

Сортамент электросварных труб для нефтепроводов

Диаметр наружный, условный, мм Толщина стенки, мм

219 200 4 5 6 7

273 250 4 5 6 7 8

325 300 4 5 6 7 8

377 350 4 5 6 7 8 9

426 400 4 5 6 7 8 9

529 500 4 5 6 7 8 9 10
 630 600 4 5 6 7 8 9 10 11 12
 720 700 6 7 8 9 10 11 12 1 14
 820 800 7 8 9 10 11 12 14 16
 920 900 8 9 10 11 12 14 16
 1020 1000 9 10 11 12 14 16 18
 1220 1200 | 11 12 1 14 16 18 20

Примечание. Трубы с толщиной стенок, указанной выше и правее ломаной линии, изготавливают только с продольным швом.

В связи с большим разнообразием климатических условий при строительстве и эксплуатации трубопроводов трубы подразделяют на две группы: в обычном и в северном исполнении. Трубы в обычном исполнении применяют для трубопроводов, прокладываемых в средней полосе и в южных районах страны (температура эксплуатации 0°C и выше, температура строительства -40°C и выше). Трубы в северном исполнении применяются при строительстве трубопроводов в северных районах страны (температура эксплуатации $-20\ldots-40^{\circ}\text{C}$, температура строительства -60°C). В соответствии с принятым исполнением труб выбирается марка стали.

Трубы для магистральных нефтепроводов изготавливают из углеродистых и низколегированных сталей.

Основными поставщиками труб большого диаметра (529... 1220 мм) для магистральных трубопроводов являются Челябинский трубопрокатный, Харцызский трубный, Новомосковский металлургический и Волжский трубный заводы.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Комплект заданий изложен в учебно-методическом пособии: Лабораторные работы по транспорту и хранению нефти и газа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям / УГНТУ, Салават. фил., каф. ОПНН; сост. Р.Р. - Уфа: УГНТУ, 2018. - 900 Кб.

Лабораторная работа № 1 - Гидравлический расчёт нефтепровода

Цель работы: Определение числа насосных станций при известных условиях работы нефтепровода.

Задачи работы решаются согласно методике, изложенной в [1]:

- определение объемного секундного расхода;
- определение расчетного диаметра, толщины стенки и внутреннего диаметра;
- определение числа насосных станций;
- расстановка станций по трассе нефтепровода.

Лабораторная работа № 2 - Совместная работа нефтепровода и нефтеперекачивающей станции

Цель работы: Определение параметров работы линейной части нефтепровода и нефтеперекачивающей

станции (НПС) и построение характеристик производительность (Q)-напор (H) системы «нефтепровод – НПС».

Задачи работы решаются согласно [1]:

- расчет режимов работы магистрального нефтепровода при нескольких производительностях (минимум 3);
- построение характеристики Q-H участка магистрального нефтепровода;
- построение суммарной характеристики Q-H для основных насосов НПС;
- построение совмещенной характеристики Q-H системы «трубопровод -

НПС» и графическое определение рабочей точки системы.

Лабораторная работа № 3 Технологические процессы газораспределительной станции

Цель работы: изучение технологической схемы газораспределительной станции (ГРС).

Задачи работы:

- изучить структурную схему дальнего транспорта и распределения природного газа;
- выяснить назначение каждого узла ГРС;
- ознакомиться с существующими типами ГРС в зависимости от их производительности.

Содержание работы:

1 Ознакомиться со структурной схемой дальнего транспорта и распределения природного газа и назначением ГРС.

1.1 Изучить технологическую схему ГРС, выяснить назначение каждого узла и размещенного в них оборудования.

1.2 Определить различие в существующих типах ГРС.

1.3 Дальний транспорт газа.

1.4 Назначение ГРС.

1.5 Технологическая схема ГРС.

2 Типы ГРС.

2.1 Формы обслуживания и типы ГРС в зависимости от производительности.

2.2 ГРС с производительностью не более 25 тыс. м³/час.

2.3 ГРС с производительностью не более 50 тыс. м³/час.

2.4 ГРС с производительностью не более 150 тыс. м³/час.

2.5 ГРС с производительностью свыше 150 тыс. м³.

Аннотация к рабочей программе дисциплины (48700)Трубопроводный транспорт углеводородов

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Оборудование предприятий нефтехимии и нефтепереработки (ОПНН);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1и-22 Г. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта:

-ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей

ПК-3и-22Г. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта:

-ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта

ПК-7и-22Г Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта:

-ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях

Результат обучения

Знать:

ПК-1и-22 Г.-6 приемы организации технологических процессов с применением современного оборудования

ПК-3и-22Г.-4 как вести техническую документацию

ПК-7и-22Г- устройство и возможности применения технологического оборудования

Уметь:

ПК-1и-22 Г.-6 осуществлять подбор современного оборудования для транспорту углеводородов

ПК-3и-22Г.-4 разрабатывать проектно-технологическую документацию на ведение работ по транспорту углеводородов

ПК-7и-22Г- анализировать исходные данные, выбирать оптимальный метод решения и вырабатывать алгоритм действий, необходимый для решения производственных задач

Владеть:

ПК-1и-22 Г.-6 навыками подбора современного оборудования для трубопроводного транспорта углеводородов

ПК-3и-22Г.-4 навыками разработки проектно-технологической документации на ведение работ по трубопроводному транспорту углеводородов

ПК-7и-22Г- навыками выработки алгоритма действий, необходимых для решения производственных задач трубопроводного транспорта углеводородов

Краткая характеристика дисциплины

Предпосылки транспорта углеводородов; Трубопроводный транспорт углеводородов;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

зачет;

Разработчик(и):

_____ доцент, канд. техн. наук Газиев Р.Р.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой ИнТех _____ Т.М. Левина