

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шамалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.07.2023 18:09:53
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в ОАСУ ВУЗ
Сведения о сертификате ЭП
Кому выдан: **Ибрагимов Ильдус Ганирович, проректор по
учебной работе**
Кем выдан: **Федеральное казначейство**
Действителен: с **01.02.2022** по **01.05.2023**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы нефтегазохимии

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;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Нефтехимия и химическая технология (НХТ);**

Трудоемкость дисциплины: **2 з.е. (72час)**

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Никитина Анна Петровна

Рецензент

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Самигуллина Зульфия Сабировна

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимия и химическая технология (НХТ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 04.10.2022, протокол №2.

Заведующий кафедрой
Нефтехимия и химическая технология (НХТ), Т.Р. Просочкина

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой
Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) Д.М. Зарипов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 19.09.2022 № 1 в УРО 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;Веб-технологии;Компьютерное моделирование в системах искусственного интеллекта ;Компьютерное моделирование химических реакций;Логическое программирование;Методы трансляции ;Основы нефтегазового дела;Разработка мобильных приложений;Технологическая (проектно-технологическая) практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Интеллектуальные системы автоматизированного проектирования ;Интеллектуальные системы управления и автоматизации ;Преддипломная практика

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 промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
7	2	72	30	42	зачет;
ИТОГО:	2	72	30	42	

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.-
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 иден-	З(ПК-1и-	Знать:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	тифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	22 Г.)	перечисляет классификации основных процессов нефтегазохимии, перечисляет задачи искусственного интеллекта, инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
		У(ПК-1и-22 Г.)	Уметь: проводить идентификацию задач искусственного интеллекта, выбирать методы и инструментальные средства решения задач
		В(ПК-1и-22 Г.)	Владеть: методами и инструментальными средствами решения основных технологических задач, в том числе с использованием искусственного интеллекта
ПК-3и-22Г.	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	З(ПК-3и-22Г.)	Знать: знает основные проблемы в области нефтегазохимических процессов
		У(ПК-3и-22Г.)	Уметь: проводить формализацию основных понятий в области нефтегазохимии для представления знаний в системах искусственного интеллекта
		В(ПК-3и-22Г.)	Владеть: навыками концептуального представления процессов нефтегазохимии для представления в системах искусственного интеллекта
ПК-7и-22Г	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, спе-	З(ПК-7и-22Г)	Знать: перечисляет парамет-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	специализированных библиотеках и репозиториях		формы и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта
		У(ПК-7и-22Г)	Уметь: осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
		В(ПК-7и-22Г)	Владеть: навыками подготовки данных для систем искусственного интеллекта

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:	30							30						
лекции (всего)	14							14						
-в т.ч. лекции on-line курс	0													
практические занятия (ПЗ)	14							14						
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0													
лабораторные работы (ЛР)	0													
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)	42							42						
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	10							10						
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18							18						
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	7							7						
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	72							72						

4. Содержание дисциплины

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

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основные нефтегазохимические процессы	7	14	14	0	42	70	З(ПК-7и-22Г) З(ПК-1и-22 Г.) З(ПК-3и-22Г.) У(ПК-7и-22Г) У(ПК-1и-22 Г.) У(ПК-3и-22Г.) В(ПК-7и-22Г) В(ПК-1и-22 Г.) В(ПК-3и-22Г.)
	ИТОГО:		14	14	0	42	70	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основные нефтегазохимические процессы	Введение. Основные промышленные процессы для получения базовых нефтехимических продуктов. Основные технологические понятия. Сырьевая база нефтехимической промышленности. Важнейшие продукты нефтехимии. История развития нефтехимической промышленности. Сырьевая база нефтехимической промышленности: нефтяные фракции, природный газ, газовый конденсат, промышленные газы и фракции. Важнейшие продукты нефтехимии, их характеристика и области применения. Основные технологические понятия: технологические параметры и технологические показатели.	2		
2	1-Основные нефтегазохимические процессы	Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины. Источники парафинов, синтеза на их основе, методы выделения парафинов. Низшие и высшие парафины, физические свойства. Синтезы на основе парафинов: изомеризация, алкилирование, галогенирование, сульфирование, окисление, окислительный аммонолиз, нитрование, дегидрирование. Источники парафиновых углеводородов. Методы выделения низкомолекулярных парафинов, технология: абсорбционный метод (технологическая схема), ректификационный метод (технологическая схема). Методы выделения высокомолекулярных парафинов, технология: ректификация, карбамидная депарафинизация (технологическая схема), парекс метод (технологическая схема).	2		

3	1-Основные нефтегазо-химические процессы	Низкомолекулярные и высокомолекулярные олефины, способы их получения и синтеза на их основе. Технология процесса пиролиза Олефиновые углеводороды: низшие и высшие олефины, физические свойства. Синтезы на основе олефинов: гидрирование, дегидрирование, гидратация, алкилирование, окисление, полимеризация. Способы производства олефинов. Теоретические основы процессов крекинга и пиролиза. Технология процесса пиролиза бензиновой фракции или ШФЛУ. Теоретические основы процесса пиролиза: химические реакции, влияние параметров технологического процесса на протекание химических реакций и выход продуктов. Сопоставление реакционных узлов процесса пиролиза. Технология процесса пиролиза бензиновой фракции (технологическая схема).	4		
4	1-Основные нефтегазо-химические процессы	Ароматические углеводороды как сырье для органического синтеза. Технология процесса каталитического риформинга. Ароматические углеводороды, основные представители, физические свойства, общие сведения. Синтезы на основе ароматических углеводородов: сульфирование, нитрование, хлорирование, алкилирование, dealкилирование, гидрирование, окисление. Технология процесса каталитического риформинга: химизм процесса, условия проведения риформинга, технологическая схема.	2		
5	1-Основные нефтегазо-химические процессы	Классификация реакций алкилирования, алкилирующие агенты и катализаторы. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений. Технология алкилирования ароматических соединений. Классификация реакций алкилирования: по типу вновь образующейся связи, по строению алкильной группы. Алкилирующие агенты: ненасыщенные соединения, хлорпроизводные, кислородсодержащие соединения. Катализаторы алкилирования. Теоретические основы алкилирования ароматических соединений: механизм химических реакций, побочные реакции. Технология производства этил- и изопропилбензола в присутствии хлорида алюминия: исходные вещества, типы реакционных узлов, технологическая схема. Алкилирование ароматических углеводородов на других катализаторах.	2		
6	1-Основные нефтегазо-химические процессы	Основы процессов дегидрирования парафинов и ароматических углеводородов. Технология дегидрирования с получением пропилена. Основы процессов дегидрирования: основные промышленные продукты, получаемые в результате процессов дегидрирования парафинов и ароматических углеводородов, основные и побочные реакции, протекающие при дегидрировании, условия проведения процессов, катализаторы дегидрирования.	2		
-		ИТОГО:	14		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основные нефтегазохими-	1	Процессы получения олефинов	6		

ческие процессы		<p>Процессы получения олефинов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вводный инструктаж, сдача коллоквиума 2. Проведение практического занятия. 3. Сдача и защита отчета <p>Цель работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определение физико-химических характеристик реагентов, параметров процессов; 2. определение параметров и показателей процесса для использования в качестве данных для систем искусственного интеллекта; 3. составление материального баланса процесса; 4. определение основных показателей процесса. 			
1-Основные нефтегазохимические процессы	2	<p>Получение алкилбензолов реакцией алкилирования ароматических соединений высокомолекулярными олефинами</p> <p>Получение алкилбензолов реакцией алкилирования ароматических соединений высокомолекулярными олефинами</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сдача коллоквиума 2. Проведение практического занятия 3. Сдача и защита отчета <p>Цель работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение физико-химических характеристик реагентов процесса, параметров процесса; - проведение моделирования проблемной области процесса алкилирования; - проведение формализации данных о процессе в системах искусственного интеллекта; - составление материального баланса реакции алкилирования; - определение конверсии по олефину и выхода продукта реакции. 	6		
1-Основные нефтегазохимические процессы	3	<p>Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта</p> <p>Сбор и подготовка данных для систем искусственного интеллекта для решения проблем основных процессов нефтегазохимии</p>	2		
-		ИТОГО:	14		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основные нефтегазохимические процессы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
1-Основные нефтегазохимические процессы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	7		
1-Основные нефтегазохимические процессы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		
1-Основные нефтегазохимические процессы	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	10		
-	ИТОГО:	42		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основные нефтегазохимические процессы

Искусственный интеллект в процессах нефтегазохимии.

Методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.

Способы представления информации в системах искусственного интеллекта.

Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных.

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
Computational Chemistry Comparison and Benchmark Database	http://cccbdb.nist.gov
Википедия	http://ru.wikipedia.org
Журнал "Нефтепереработка и нефтехимия"	http://www.npnh.ru/
Научная электронная библиотека ELIBRARY	http://elibrary.ru/
Новый справочник химии	http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/12_obshchie_svedeniya/

ка и технолога. Общие сведения о веществах.	
Новый справочник химика и технолога. Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений.	http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/01_osnovnye_svoystva_neorganicheskikh_organicheskikh_i_elementoorganicheskikh_soedineniy/
Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий.	http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/09_protsestry_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_I/ http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/10_protsestry_i_apparaty_khimicheskikh_tekhnologiy_chast_II/7227
Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ (часть I, II).	http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/05_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_I/ http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/06_syre_i_produkty_promyshlennosti_organicheskikh_i_neorganicheskikh_veshchestv_chast_II/
Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов.	http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/07_khimicheskoe_ravnovesie_svoystva_rastvorov/
Официальный Сайт Башнефть	http://www.bashneft.ru/
Официальный Сайт Лукойл	http://www.lukoil.ru/
Официальный Сайт Роснефть	https://www.rosneft.ru/
Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Сайт о химии	http://xumuk.ru
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/

Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронная библиотечная система издательства "ИНФРА-М"	http://znanium.com/
Электронная библиотечная система издательства "ЛАНЬ"	http://e.lanbook.com/
Электронная библиотечная система Издательство "Лань"	http://e.lanbook.com/
Электронная нефтегазовая библиотека РГУ им. Губкина	http://elib.gubkin.ru
Электронный каталог УГНТУ	http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108

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	1-326	Громкоговоритель корпусной RCF MR44(5);Компьютер Corei3-2100(1);Компьютер i3-4330 BenQ 19"(1);Микшерный пульт RM AF 104(1);Принтер HP Laser Jet 1020(1);Проектор BenQ Projector MX720(1);Распределитель видео-сигнала Kramer PT-103V(1);Сетевая камера Panasonic BB-HCM(1);Система подвески SMS Aero(1);Стойка для комп. оборудования(1);Экран с электроприводом DRAPER Targa(1);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).
2	1-420в	Компьютер Intel Core 2 Duo E8200(1);Компьютер WIN i3-550(2);Компьютер персональный i3-4170/21,5" PHILIPS 226V4LAB(2);Монитор 19" Acer(1);Монитор ASUS VA24DQ Black 23,8", шт(3);Принтер лазерный HP Laser Jet 3055 <Q6503A>(1);Сервисное устройство д\очистки Katun 3 м(1);Системный блок Intel Core i3-2100(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
3	1-541	Компьютер ASUS Athlon-64 3500+(1);Компьютер CPU AMD Athlon-64(1);Компьютер тип K1 i3-3220/22" LG E2210T-BN(2);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

4	1-541	Компьютер ASUS Athlon-64 3500+(1);Компьютер CPU AMD Athlon-64(1);Компьютер тип K1 i3-3220/22" LG E2210T-BN(2);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.
5	1-546	Микшер-усилитель ITC ESCORT T-120(1);Проектор инсталляционный EPSON EB-5510(1);Системный блок ПЭВМ Кламас(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-546	Микшер-усилитель ITC ESCORT T-120(1);Проектор инсталляционный EPSON EB-5510(1);Системный блок ПЭВМ Кламас(1);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).
7	1-546	Микшер-усилитель ITC ESCORT T-120(1);Проектор инсталляционный EPSON EB-5510(1);Системный блок ПЭВМ Кламас(1);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

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)
1	ChemCraft	Дата выдачи лицензии 01.01.2006, Поставщик: Свободное программное обеспечение
2	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
3	Microsoft Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 23.11.2020, Поставщик: ООО «Компарекс»
4	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
5	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010

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: (48739)Основы нефтегазохимии

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		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			Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник / Н. Н. Лебедев. - 4-е изд., пере-раб. и доп., стер. - М. : Альянс, 2018. - 592 с. - Текст: непосредственный	160	-	0.25
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	7			Никитина А. П. Основы нефтехимии : учебное пособие / А. П. Никитина, Т. Р. Просочкина ; ред. С. С. Злотский ; УГНТУ. - Уфа : Изд-во УГНТУ. - (Молекулы и реакции) (Библиотека студента УГНТУ). - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/NXT/Nikitina.pdf . - Текст : электронный. - Вып. 3. - 2014. - 769 Кб.	1	http://bibl.rusoil.net	1.00
Основная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	7			Процесс пиролиза углеводородов: учеб. пособие / Т.Р. Просочкина, А.П. Никитина, Е.Ф. Трапезникова, О.В. Ишалина [и др.]. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – 91 с. - Текст : непосредственный	49	-	0.50

Дополнительная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	7		Соколов Р.С. Химическая технология : учеб. пособие для вузов в 2 т. / Р. С. Соколов. - М. : ВЛАДОС. Т. 1 : Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ : учеб. пособие. - 2003. - 368 с. .	159	-	0.50
Дополнительная литература	Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;Для изучения теории;	7		Соколов Р.С. Химическая технология : учеб. пособие для вузов в 2 т. / Р. С. Соколов. - М. : ВЛАДОС. Т. 2 : Metallургические процессы. Переработка топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. - 2003. - 448 с	165	-	0.50
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой							

Составил:

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Никина Анна Пет-ровна

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (48739)Основы нефтегазохимииНаправление подготовки (специальность): 09.03.01 Информатика и вычислительная техникаНаправленность профиль«Технологии искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	7			Технологические схемы с описанием, характеристики сырья и готовой продукции, основные технологические параметры процессов : учебно-методическое пособие / УГНТУ, каф. НХТ ; сост.: С. Н. Лакеев, А. П. Никитина. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,08 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/NXT/Lakeev13789.pdf . - Текст : электронный	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Никитина Анна Петровна

Год приема 2023 г.

Приложение Б

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

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Ибрагимов Ильдус Ганирович, проректор по учебной работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **01.02.2022** по **01.05.2023**

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Основы нефтегазохимии

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;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ);

Трудоемкость дисциплины: 2 з.е. (72час)

Уфа

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

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Никитина Анна Петровна

Рецензент

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Самигуллина Зульфия Сабировна

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Нефтехимия и химическая технология (НХТ);, обеспечивающей преподавание дисциплины 04.10.2022, протокол №2.

Заведующий кафедрой Нефтехимия и химическая технология (НХТ), Т.Р. Просочкина

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) Д.М. Зарипов

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине зарегистрирован 19.09.2022 № 1 в УРО 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	Основные нефтегазохимические процессы	В(ПК-1и-22 Г.)	перечисляет классификации основных процессов нефтегазохимии, перечисляет задачи искусственного интеллекта, инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	проводит определение и идентификацию задач искусственного интеллекта, выбирает методы и инструментальные средства решения поставленных задач с использованием искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос Реферат
		В(ПК-3и-22Г.)	знает основные проблемы в области нефтегазохимических процессов	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	использует основные понятия в области нефтегазохимии для представления данных в системах искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос Реферат
		В(ПК-7и-22Г)	перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	собирает и готовит данные о технологическом процессе для систем искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос Реферат
		З(ПК-1и-22 Г.)	перечисляет классификации основных процессов нефтегазохимии, перечисляет задачи искусственного интеллекта, инструментальные	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предмет-	называет классификацию основных процессов нефтегазохимии, перечисляет основные процессы, основные параметры и показате-	Письменный и устный опрос

			средства решения задач искусственного интеллекта	ной областей	ли процессов; дает определение искусственного интеллекта; называет инструментальные средства решения задач	
		З(ПК-3и-22Г.)	знает основные проблемы в области нефтегазохимических процессов	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	называет основные проблемы, возникающие при проведении нефтегазохимических процессов	Письменный и устный опрос
		З(ПК-7и-22Г.)	перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта	Письменный и устный опрос
		У(ПК-1и-22Г.)	перечисляет классификации основных процессов нефтегазохимии, перечисляет задачи искусственного интеллекта, инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК 1.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	использует методы и инструментальные средства для решения основных технологических задач с использованием искусственного интеллекта	Кейс-задача Письменный и устный опрос Реферат
		У(ПК-3и-22Г.)	знает основные проблемы в области нефтегазохимических процессов	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	навыками представления данных о процессах нефтегазохимии для использования в системах искусственного интеллекта	Кейс-задача Письменный и устный опрос Реферат

		У(ПК-7и-22Г)	перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	навыками сбора и подготовки данных в области нефтегазохимии для систем искусственного интеллекта	Кейс-задача Письменный и устный опрос Реферат
--	--	--------------	---	--	--	---

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	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающимся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию. Метод case-study (конкретных ситуаций) прививает умение выслушивать и учитывать различные точки зрения, аргументировать свою позицию. Обучающиеся учатся работать в команде и находить наиболее рациональное решение поставленной проблемы.	Задания для решения кейс-задачи.	<p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если принимал активное участие в решении кейс-задачи, правильно изложен материал, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны исчерпывающие ответы на вопросы, студент правильно излагает основные понятия, обосновывает их и умеет применять для решения проблемных задач.</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если принимал активное участие в решении кейс-задачи, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, студент правильно излагает основные понятия, но допускает не системные и не принципиальные ошибки.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если принимал участие в решении кейс-задачи, тема раскрыта не полностью, при подготовке использованы устаревшие результаты в данной области, подготовлена презентация (при задании преподавателя), даны ответы не на все</p>

				<p>вопросы, или ответы могут содержать ошибочные суждения, но при этом студент способен изложить основные понятия, допускает ошибки.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если не принимал участие в решении кейс-задачи.</p> <p><i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если студент принимал участие в решении кейс-задачи.</p> <p><i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если студент не принимал участие в решении кейс-задачи.</p>
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	<p>оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если показывает полноту (более 85%) и глубину теоретических знаний, отвечает логично и обоснованно на поставленные вопросы.</p> <p>оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если показывает более 80% полного ответа, отвечает на вопросы без полного логического обоснования.</p> <p>оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если показывает более 60% и менее 80% от полного ответа, отвечает на вопросы односложно и (или) с незначительными ошибками.</p> <p>оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если показывает менее 60% от полного ответа, отсутствует логика и обоснование при ответе на вопросы.</p> <p><i>«зачтено»</i> выставляется обучающемуся, если более 60% полного ответа с незначительными ошибочными рассуждениями и обоснованиями или с отсутствием логических рассуждений и обоснований.</p> <p><i>«незачтено»</i> выставляется обучающемуся, если меньше 60% от полного ответа с существенными ошибками.</p>
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретических исследований	Темы рефератов, требования к их защите	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области

		<p>тического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.</p>		<p>ти, содержит список цитируемых литературных источников, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны исчерпывающие ответы на вопросы, студент правильно излагает сведения, обосновывает их и умеет применять для решения проблемных задач.</p> <p>оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты текущих исследований в данной области, содержит список цитируемых литературных источников, подготовлена качественная презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, объем положительных ответов не менее 95%; студент правильно излагает основные понятия, обосновывает их и умеет применять для решения конкретных задач.</p> <p>оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен в срок, правильно оформлен, тема раскрыта, при подготовке использованы результаты исследований в данной области, содержит список цитируемых литературных источников, подготовлена презентация (при задании преподавателя), даны ответы на вопросы, объем положительных ответов составляет не менее 75%; студент правильно излагает основные понятия.</p> <p>оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если реферат выполнен не в срок, неправильно оформлен, тема раскрыта поверхностно, при подготовке не использованы результаты текущих исследований в данной области, с ошибками подготовлена презентация (при задании преподавателя), на все вопросы ответы поверхностные или не по существу; студент не продемонстрировал теоретических знаний в области химической технологии органических веществ.</p> <p>«<i>зачтено</i>» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на удовлетворительную оценку и выше.</p> <p>«<i>незачтено</i>» выставляется обучающемуся, если задание выполнено на неудовлетворительную оценку.</p>
--	--	---	--	---

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 Сырьевая база нефтехимической промышленности. Основные продукты нефтехимического синтеза. Мономеры и исходные вещества для полимерных материалов.
- 2 Низкомолекулярные и высокомолекулярные парафины, синтезы на их основе.
- 3 Методы выделения низкомолекулярных парафинов. Абсорбционный метод, ректификационный метод. (Технологические схемы).
- 4 Методы выделения высокомолекулярных парафинов. Ректификация, карбамидная депарафинизация, парекс-метод (Технологические схемы).
- 5 Олефиновые углеводороды, синтезы на их основе. Методы получения олефинов. Теоретические основы процессов пиролиза и крекинга.
- 6 Сопоставить реакционные узлы для процессов пиролиза (эскизы реакционных узлов).
- 7 Технология процесса пиролиза (Технологическая схема).
- 8 Ароматические углеводороды, синтезы на их основе. Методы получения ароматических углеводородов.
- 9 Теоретические основы и технология процесса риформинга (Технологическая схема).
- 10 Ацетилен и синтезы на его основе. Производство ацетилена из карбида кальция (Технологическая схема).
- 12 Теоретические основы процессов алкилирования ароматических соединений олефинами.
- 13 Сравнительная оценка алкилирования бензола олефинами на различных катализаторах.
- 14 Производство этилбензола (изопропилбензола) алкилированием бензола этиленом (пропиленом) (Технологическая схема).
- 15 Производство ЭБ или ИПБ на цеолитных катализаторах.
- 16 Основы процессов дегидрирования алканов с получением олефинов.
- 17 Технология дегидрирования пропана с получением пропилена. Технология дегидрирования oleflex.
- 18 Основные задачи и направления развития нефтехимических процессов.

Контрольные вопросы к коллоквиуму по «Получение алкилбензолов реакцией алкилирования ароматических соединений высокомолекулярными олефинами»

1. Классификация реакций алкилирования.
2. Катализаторы процесса алкилирования. Особенности процессов на разных катализаторах. Сопоставление катализаторов.
3. Основная и побочные реакции процесса алкилирования.
4. Основные промышленные продукты реакции алкилирования и области их применения.
6. Реакционные узлы процесса алкилирования с описанием.
7. Технологическая схема процесса получения ИПБ с описанием.
8. Технология алкилирования на цеолитах с описанием

Контрольные вопросы к коллоквиуму по «Процессы получения олефинов»

1. Реакции получения олефинов.

2. Получение олефинов реакцией дегидратации спиртов. Химизм процесса. Условия проведения и особенности реакции. Катализаторы процесса дегидратации.
3. Получение олефинов в процессах дегидрирования. Катализаторы процессов дегидрирования. Параметры проведения процесса дегидрирования.
4. Процесс пиролиза с целью получения низших олефинов. Реакции процесса пиролиза. Параметры процесса пиролиза.
5. Реакционные узлы и условия процесса жидкофазной дегидратации (с описанием).
6. Реакционные узлы и условия процесса газофазной дегидратации (с описанием).
7. Технологическая схема пиролиза.
- 8 Технологическая схема дегидрирования алканов (любая на выбор).

Кейс-задача.

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

Кейс-задача.

Процесс пиролиза – термическое разложение органических и ряда неорганических соединений – основной метод получения важнейших непредельных соединений, а именно этилена и пропилена.

История процесса пиролиза началась ещё в 30-х годах, когда в США были построены первые установки, и лишь через десять лет они появились в Японии, странах Западной Европы и России. За это время процесс прошёл множество модернизаций и до сих пор продолжает совершенствоваться.

Рост спроса на важнейшие мономеры привёл к росту мощностей по их производству. Производство этилена в России за последние пять лет выросло более чем на 7% и по итогам 2021 года составило почти 3000 тыс. тонн. Основные крупнейшие производители этилена в России – «Нижнекамскнефтехим» мощность 600 тыс. тонн в год, «Казаньоргсинтез» мощность 640 тыс. тонн в год, «Сибур-Кстово» мощность 390 тыс. тонн в год, «Омский каучук», комплекс «ЗапСибНефтехим», с мощностью установок по производству этилена 1 500 тыс. тонн в год. Самый масштабный проект прорабатывается на «Амурском газохимическом комплексе» с плановой мощностью 2,7 млн тонн этилена в год.

В процессе пиролиза возможна переработка жидкого и газообразного сырья. По мере утяжеления сырья уменьшается выход олефинов C₂-C₄ и увеличивается коксообразование. Более тяжелое сырье легче поддается пиролизу в более мягких условиях, однако не дает большого выхода целевых олефинов.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Плановая мощность установки - 1000т товарного этилена в год;

Время работы установки за год – 8160 часов;

В работе находятся 8 печей и 1 резервная.

Отношение водяного пара к сырью – 30% масс.;

В составе пара для снижения коксообразования 10кг диметилдисульфида;

Температура в П-1 – 1000 ?С;

Температура:

? пирогаза

? после ЗИА-1 – 510-530 ?С;

? после ЗИА-2 – 370 ?С;

? после ввода смолы – 170 ?С;

? после К-1 – 105 ?С;

? тяжелой смолы пиролиза

? после К-1 – 160 ?С;

? после T-1 – 115 °C;

Расход промывной воды на скруббер – 100т/ч;

ЗАДАНИЕ

1. Правильно расположите потоки из перечня на принципиальной схеме и опишите её исходя из имеющихся данных;
2. Напишите возможные реакции, протекающие в реакторе, зная состав сырья и полученного пирогаза;
3. Изобразите графическую модель химико-технологической системы, отличную от представленного типа;
4. Рассчитайте, сколько необходимо сырья для реализации планируемой мощности установки и расходную норму этана, приведите материальный баланс печи пиролиза.
5. На основе имеющихся данных, предложите способ повышения эффективности работы данной установки.

Реферат.

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

- 1 Искусственный интеллект в процессах пиролиза.
- 2 Методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.
- 3 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса пиролиза.
- 4 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса пиролиза.
- 5 Искусственный интеллект в процессах риформинга.
- 6 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса риформинга.
- 7 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса риформинга.
- 8 Искусственный интеллект в процессах алкилирования.
- 9 Способы представления информации в системах искусственного интеллекта процесса алкилирования.
- 10 Подготовка данных для систем искусственного интеллекта. Способы и методы подготовки данных для процесса алкилирования.

При подготовке реферата необходимо пользоваться списком рекомендуемой литературы; библиотечным фондом и Internet-ресурсами. Реферат представлять в печатном виде. Объем реферата рекомендуется 25-35 страниц печатного текста с 1,5 интервалом, TimesNewRoman. **Оформление реферата должно соответствовать требованиям ГОСТ.**

Структура реферата

В реферате должны быть приведены следующие обязательные разделы:

1 Титульный лист

2 Содержание

3 Введение

4 Основная часть

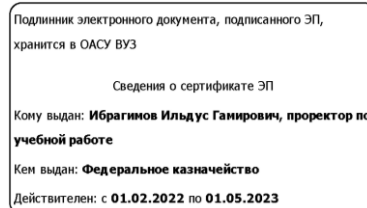
В основной части должны быть раскрыты вопросы, в полной мере отражающие суть темы реферата.

5 Заключение или выводы (в случае, когда рассматриваются различные способы или технологические схемы и т.д. приветствуется анализ литературных данных с выводами автора).

6 Список использованных источников (должен содержать не менее 10-15 печатных источников с датой выпуска не ранее 2010 года; интернет источники должны составлять не более 10% от общего количества ссылок).

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Основы нефтегазохимии



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

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Нефтехимия и химическая технология (НХТ)

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.- перечисляет классификации основных процессов нефтегазохимии, перечисляет задачи искусственного интеллекта, инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

ПК-3и-22Г.-4 знает основные проблемы в области нефтегазохимических процессов

ПК-7и-22Г- перечисляет параметры и характеристики технологических процессов, которые используются в системах искусственного интеллекта

Уметь:

ПК-1и-22 Г.- проводить идентификацию задач искусственного интеллекта, выбирать методы и инструментальные средства решения задач

ПК-3и-22Г.-4 проводить формализацию основных понятий в области нефтегазохимии для представления знаний в системах искусственного интеллекта

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

Владеть:

ПК-1и-22 Г.- методами и инструментальными средствами решения основных технологических задач, в том числе с использованием искусственного интеллекта

ПК-3и-22Г.-4 навыками концептуального представления процессов нефтегазохимии для

представления в системах искусственного интеллекта
ПК-7и-22Г- навыками подготовки данных для систем искусственного интеллекта

Краткая характеристика дисциплины

Основные нефтегазохимические процессы;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

2 з.е. (72час)

Вид промежуточной аттестации

зачет;

Разработчик(и):

Доцент кафедры НХТ канд. хим. наук, Никитина Анна Петровна

СОГЛАСОВАНО

И.о. Заведующий кафедрой

Вычислительная техника и инженерная кибернетика (ВТИК) Д.М. Зарипов