

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

15 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗА»

Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы – Технологии и процессы переработки нефти и газа

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3

Экзамен 3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель Ю.А. Гужель, доцент, канд. техн. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра химии и химической технологии

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 910

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

01.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Гужель Ю.А. Гужель

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

15 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

15 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

получение обучающимися знаний о современных направлениях развития каталитических процессов переработки нефти, новых направлениях и технологиях, катализаторах, современных тенденциях изменения качества сырья и получаемых продуктов катпроцессов; проведение углубленного изучения термодинамических параметров процессов, влияния различных факторов на технологический режим процессов и свойства продуктов.

Задачи дисциплины:

- изучение научно-технологических основ процесса;
- усвоение методик расчёта технологического оборудования;
- изучение современных технологических решений оформления каталитических процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ФГОС ВО. Базируется на знания, полученных при изучении дисциплин: «Современное технологическое и аппаратное оформление процессов химической технологии», «Высокотемпературные процессы переработки углеводородного сырья». Знания по дисциплине необходимы для прохождения производственной практики и выполнения магистерской работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен обеспечивать контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ИД-1ПК-1 Знает технологии переработки нефти и газа, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила, технической эксплуатации; системы и методы ведения и контроля режимов технологического процесса
	ИД-2ПК-1 Умеет составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, рассчитать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки; анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению
	ИД-3ПК-1 Владеет навыками руководства разработкой мероприятий по реконструкции и модернизации производства; контроля соблюдения проектной, конструкторской и технологической дисциплины; обеспечения своевременной подготовки технической документации

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Каталитический крекинг	3	4										14	контрольная работа
2	Промышленные технологии каталитического крекинга	3	4		8								16	конспект
3	Каталитический риформинг	3	4										14	контрольная работа
4	Промышленные технологии риформинга	3	4		8								16	конспект
5	Каталитическое дегидрирование парафиновых углеводородов	3	2										14	контрольная работа
6	Экзамен	3									0.3	35.7		
	Итого			18.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.3	35.7	74.0			

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Каталитический крекинг	История развития процесса. Химизм и механизм процесса. Сырье каталитического крекинга. Катализаторы каталитического крекинга. Основы управления процессом. Продукты каталитического

		крекинга
2	Промышленные технологии каталитического крекинга	Процесс со стационарным слоем катализатора. Процесс с движущимся слоем катализатора. Процесс с псевдооживленным слоем катализатора. Установка каталитического крекинга с лифт-реактором. Процесс с псевдооживленным слоем микросферического катализатора. Технологии каталитического крекинга остаточного сырья
3	Каталитический риформинг	Химизм и термодинамика процесса. Сырье процесса риформинга. Катализаторы риформинга. Параметры режима процесса. Продукты риформинга. Аппаратура и оборудование установок каталитического риформинга. Перспективы развития процесса риформинга
4	Промышленные технологии риформинга	Технология риформинга со стационарным слоем катализатора. Технология риформинга со стационарным слоем катализатора. Технологии риформинга для производства аренов
5	Каталитическое дегидрирование парафиновых углеводородов	Производство изобутилена. Производство бутадиена. Производство изопрена. Производство синтетических каучуков

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Промышленные технологии каталитического крекинга	Технологическое и аппаратное оформление процессов
Промышленные технологии риформинга	Технологическое и аппаратное оформление процессов

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Каталитический крекинг	Подготовка к контрольной работе	14
2	Промышленные технологии каталитического крекинга	Изучение дополнительной литературы. Написание конспекта	16
3	Каталитический риформинг	Подготовка к контрольной работе	14
4	Промышленные технологии риформинга	Изучение дополнительной литературы. Написание конспекта	16
5	Каталитическое дегидрирование парафиновых углеводородов	Подготовка к контрольной работе	14

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации учебного процесса используются как традиционное обучение (технологии поддерживающего обучения), так и современные образовательные технологии. Выбор технологии зависит от уровня базовых знаний в группе и от уровня мотивации к обучению как данной дисциплине, так и к образовательному процессу в целом.

На занятиях используются информационные технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта, личный кабинет), использование мультимедиа средств при проведении лекционных и практических занятий.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (3 семестр)

Примерные вопросы к экзамену

1. История развития процесса каталитического крекинга
2. Химизм и механизм процесса каталитического крекинга
3. Сырье каталитического крекинга
4. Катализаторы каталитического крекинга. Основы управления процессом
5. Продукты каталитического крекинга
6. Процесс каталитического крекинга со стационарным слоем катализатора
7. Процесс каталитического крекинга с движущимся слоем катализатора
8. Процесс каталитического крекинга с псевдоожиженным слоем катализатора.
9. Установка каталитического крекинга с лифт-реактором.
10. Процесс с псевдоожиженным слоем микросферического катализатора.
11. Технологии каталитического крекинга остаточного сырья
12. Химизм и термодинамика процесса каталитического риформинга
13. Сырье процесса риформинга
14. Катализаторы риформинга
15. Параметры режима процесса каталитического риформинга
16. Продукты риформинга
17. Аппаратура и оборудование установок каталитического риформинга
18. Перспективы развития процесса риформинга
19. Технология риформинга со стационарным слоем катализатора
20. Технология риформинга со стационарным слоем катализатора
21. Технологии риформинга для производства аренов
22. Производство изобутилена
23. Производство бутадиена
24. Производство изопрена
25. Производство синтетических каучуков

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Агабеков, В. Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. – Минск : Белорусская наука, 2011. – 459 с. – ISBN 978-985-08-1359-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: [https:// www.iprbookshop.ru/10108.html](https://www.iprbookshop.ru/10108.html) (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Витковская, Р. Ф. Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов : учебное пособие / Р. Ф. Витковская, А. С. Пушнов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. – 287 с. – ISBN 978-5-7937-1805-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: [https:// www.iprbookshop.ru/118413.html](https://www.iprbookshop.ru/118413.html) (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118413>

3. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 120 с. – ISBN 978-5-7882-1220-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/62720.html> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Солодова, Н. Л. Каталитический крекинг нефтяного сырья : учебное пособие / Н. Л. Солодова, Н. А. Терентьева. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. – 143 с. – ISBN 978-5-7882-1651-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/62177.html> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Солодова, Н. Л. Каталитический риформинг : учебное пособие / Н. Л. Солодова, А. И. Абдуллин, Е. А. Емельянычева. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. – 96 с. – ISBN 978-5-7882-1870-0. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61859.html> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Таранова, Л. В. Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. – 96 с. – ISBN 978-5-9961-1592-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/83727.html> (дата обращения: 10.04.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
2	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
4	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://gostexpert.ru	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов, содержащая документы для бесплатного доступа для образования и промышленности РФ
2	https://www.ngpedia.ru	Большая энциклопедия нефти и газа содержит статьи из разных областей науки и техники. Каждая статья посвящена определенному термину и представляет собой подборку из частей текстов книг, в которых описывается данный термин
3	https://energybase.ru/downstream	Актуальная база перерабатывающих нефтегазовых предприятий, осуществляющих переработку нефти и газа
4	http://nglib.ru	Портал научно-технической информации по добыче и переработке нефти и газа

5	https://pronpz.ru	Портал о переработке нефти и газа. Содержит нефтегазовые новости компаний России и мира. Статьи и новости нефтегазового сектора
---	---	---

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лекционные занятия проводятся в учебной аудитории, оснащенной плазменным телевизором. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных лабораторным оборудованием. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно- образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду университета.