

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

9 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ОБОРУДОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ»

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) образовательной программы – Химическая технология
природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 8

Экзамен 8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 216.0 (академ. час), 6.00 (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 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 922

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

9 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Гужель Ю.А. Гужель

9 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

9 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

9 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Получение обучающимися знаний в области устройства оборудования предприятий нефтегазопереработки и нефтехимии, навыков расчета и выбора технологического оборудования

Задачи дисциплины:

- усвоение особенностей устройства и конструирования основного и вспомогательного оборудования предприятий нефтегазопереработки и нефтехимии;
- усвоение методов расчёта материальных балансов нефтехимических процессов и процессов физического разделения сырья;
- усвоение методов расчета основного и вспомогательного оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений ФГОС ВО. Базируется на дисциплинах: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии». Знания по дисциплине необходимы для прохождения производственной практики, выполнения выпускной квалификационной 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-2 Способен выявлять и устранять отклонения от основных параметров технологического процесса	ИД-1ПК-2 Знает основы технологии производства продукции установки; основные параметры технологического процесса, основное оборудование, принципы его работы и правила технической эксплуатации ИД-2ПК-2 Умеет контролировать работу контрольно-измерительных приборов; обеспечивать выполнение графиков проведения контрольных анализов ИД-3ПК-2 Владеет навыками контроля соблюдения требований технологических регламентов и технологий технологическими объектами
ПК-4 Способен осуществлять контроль эксплуатации технологических объектов	ИД-1ПК-4 Знает основы экономической деятельности, организации труда, производства и управления в организации ИД-2ПК-4 Умеет организовывать рациональную работу персонала на рабочих местах ИД-3ПК-4 Владеет навыками оперативного руководства эксплуатацией технологических объектов

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 6.00 зачетных единицы, 216.0 академических часов.

9	Экзамен							0.3	35.7		
	Итого		48.0	24.0	0.0	0.0	0.0	0.3	35.7	108.0	

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования нефтегазопереработки	Требования, предъявляемые к конструкционным материалам для технологической аппаратуры и их выбор. Основные конструкционные материалы. Стали. Углеродистые стали. Легированные стали. Классификация сталей. Свойства стали. Чугун. Классификация и свойства чугуна. Цветные металлы
2	Колонное оборудование, устройство и предъявляемые требования	Общие сведения. Классификация ректификационных колонн. Устройство и принцип действия ректификационных колонн. Абсорбционные и адсорбционные аппараты и их назначение.. Конструкции абсорберов и десорберов. Описание процесса экстракции. Конструкции жидкостных экстракторов
3	Теплообменное оборудование	Классификация теплообменных аппаратов и требования, предъявляемые к ним. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты, их типы и конструктивное исполнение. Пластинчатые, спиральные и пластинчато-ребристые теплообменники. Технологические печи. Эксплуатация и ремонт трубчатой печи
4	Оборудование для химической переработки сырья	Классификация и типы химических реакторов. Устройство и принцип действия реакторов для проведения каталитических процессов
5	Резервуары и емкостное оборудование	Классификация резервуарного и емкостного оборудования. Конструкции резервуаров. Основные расчетные положения при проектировании.
6	Трубопроводные системы и арматура технологических установок	Общие сведения о трубопроводах. Группы трубопроводов. НД "Руководящие указания по эксплуатации, ревизии и ремонту технологических трубопроводов". Назначение и классификация трубной арматуры
7	Коррозия оборудования и методы борьбы с ней	Виды коррозии. Способы защиты от воздействия химически агрессивной среды

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Расчет колонного оборудования	Технологический и механический расчет

	ректификационной колонны. Технологический расчет абсорбционной установки
Расчет теплообменного оборудования	Технологический расчет кожухотрубчатого, пластинчатого и спирального теплообменника. Технологический расчет печи
Расчет реакторного оборудования	Технологический расчет трубчатого реактора
Расчет трубопровода	Технологический расчет трубопровода и подбор арматуры

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Конструкционные материалы, применяемые для изготовления оборудования нефтегазопереработки	Подготовка к тестированию	10
2	Колонное оборудование, устройство и предъявляемые требования	Выполнение контрольной работы	18
3	Теплообменное оборудование	Выполнение контрольной работы	18
4	Оборудование для химической переработки сырья	Подготовка к тестированию	16
5	Резервуары емкостное оборудование	Написание конспекта. Подготовка к собеседованию	16
6	Трубопроводные системы и арматура технологических установок	Написание конспекта. Подготовка к собеседованию	16
7	Коррозия оборудования и методы борьбы с ней	Подготовка к тестированию	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 (8 семестр)

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения.
2. Определение стали. Ползучесть, релаксация, графитизация, межкристаллическая коррозия, тепловая хрупкость, хладоломкость стали.
3. Коррозионная стойкость металла. Группы стойкости в зависимости от скорости коррозии.
4. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные углеродистые стали. Их условное обозначение. Содержание углерода в обозначении стали.
5. Низколегированные, среднелегированные и высоколегированные стали. Условное обозначение легированных сталей.
6. Химический состав чугуна.
7. Применение чугуна для изготовления оборудования.
8. Цветные металлы и их сплавы для изготовления оборудования.
10. Классификация массообменных процессов.
11. Насадочные колонны. Устройство и принцип действия.
12. Тарельчатые колонны. Устройство и принцип действия.
13. Простые и сложные колонны.
14. Устройство и принцип действия экстракторов.
15. Устройство и принцип действия абсорберов.
16. Устройство и принцип действия адсорберов.
17. Трубчатые печи. Классификация.
18. Особенности устройства и расчета.
19. Форсунки и горелки печей
20. Виды кохухотрубчатых теплообменных аппаратов.
21. Виды пластинчатых теплообменных аппаратов.
22. Устройство и принцип действия спиральных и пластинчато-ребристых теплообменных аппаратов.
23. Типы химических реакций. Классификация реакторов.
24. Схемы и устройство реакторов для проведения гетерогенного катализа.
25. Группы трубопроводов.
26. Выбор материала труб.
27. Запорная арматура. Задвижки. Вентили. Краны.
28. Регулирующая арматура. Предохранительные и обратные клапаны.
29. Классификация оборудования для хранения нефти, газа и нефтепродуктов.
30. Классы вертикальных резервуаров. Методы их сборки.
31. Устройство и принцип действия газгольдеров.
32. Требования к эксплуатации резервуаров
33. Виды коррозии
34. Методы борьбы с коррозионным разрушением оборудования

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. А. Баранов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-4984-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130186> (дата обращения: 21.11.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бородулин, Д. М. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, В. Н. Иванец. – Кемерово : Кемеровский технологический институт

пищевой промышленности, 2007. – 168 с. – ISBN 978-5-89289-435-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/14388.html> (дата обращения: 26.03.2024). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 604 с. – ISBN 978-5-8114-4988-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130190> (дата обращения: 26.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 716 с. – ISBN 978-5-8114-4753-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126151> (дата обращения: 26.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Смирнов, Н. Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) / Н. Н. Смирнов, В. М. Барабаш, К. А. Карпов ; под редакцией Н. Н. Смирнов. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 84 с. – ISBN 978-5-507-48587-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/356174> (дата обращения: 21.11.2023). – Режим доступа: для авториз. 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
5	https://www.iprbookshop.ru	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – библиотечная система и удобные инструменты для обучения и преподавания на одной платформе

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://www.xumuk.ru	Поисковая система по химии, содержащая информацию по неорганической, органической, коллоидной и химии и по дисциплинам химического профиля
5	http://nglib.ru	Портал научно-технической информации по добыче и переработке нефти и газа
6	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.