

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 16.04.2024 10:00:03
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР
ИПТИ

_____ У.С. Путилова
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Основы проектирования технологических установок и оборудования
отрасли

направление подготовки: 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Заведующий кафедрой _____ А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

Л.В. Таранова, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент _____

Лист согласования

Внутренний документ "Основы проектирования технологических установок и оборудования отрасли_2022_18.03.02_МХПБ"

Документ подготовил: Таранова Любовь Викторовна

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
50 2E 11 E6 4A 97 5E FF	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Вайнбергер Мирослава	Согласовано	23.06.2022	
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
0D 74 AE AB 54 16 0C 92	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	23.06.2022	

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение обучающимися знаний в области основ проектирования технологических установок и оборудования предприятий нефтегазопереработки и навыков их расчета.

Задачи дисциплины:

- усвоение навыков составления технологических схем и методов расчёта материальных балансов технологических установок отрасли;
- усвоение особенностей устройства и конструирования основного и вспомогательного оборудования предприятий нефтегазопереработки и нефтехимии;
- усвоение методов расчёта и принципов выбора основного и вспомогательного оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание принципов проектирования технологических объектов отрасли;

умения составлять и анализировать технологические схемы;

владение навыками выбора основного технологического оборудования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Основы технологии переработки углеводородного сырья»; «Системный подход к проектированию объектов нефтегазопереработки»; «Машины и аппараты химических производств».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Применяет навыки использования знаний физических законов, химии и математики при решении практических задач	Знать: 31 законы физики, химии, математики для решения задач проектирования объектов отрасли .
		Уметь: У1 Использовать знания при проектировании объектов отрасли
		Владеть: В1 Навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов
	ОПК-2.4 Определяет характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.	Знать: 32 принципы составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования
Уметь: У2 анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок		
		Владеть: В2 методами анализа и составления принципиальных

		технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования
--	--	--

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/3	36	18	-	54	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы, особенности, принципы проектирования производств отрасли	10	-	-	12	22	ОПК-2.2	Опрос № 1 (Приложение 1)
2	2	Технологическая схема установки. Технологическое проектирование типовых производств отрасли	8	8	-	11	27	ОПК-2.4	Письменная работа № 1 (Приложение 2)
3	3	Основы проектирования оборудования отрасли	10	-	-	11	21	ОПК-2.2	Опрос № 2 (Приложение 1)
4	4	Особенности расчета и выбора типового оборудования отрасли	8	10	-	10	28	ОПК-2.4	Письменная работа № 2 (Приложение 2)
5	Зачет		-	-	-	10	10	ОПК-2.2 ОПК-2.4	Вопросы к зачету (Приложение 3)
Итого:			36	18	-	54	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«Основы, особенности, принципы проектирования производств отрасли».* Краткая характеристика основных отраслевых производственных объектов. Общая характеристика предприятий региона (на примере Сибур, Газпром нефть и др.) . Основные принципы, этапы и организация проектирования отраслевых химических производств. Технологический процесс как основа промышленного проектирования. Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Системный подход к разработке технологии.

Раздел 2. *«Технологическая схема установки. Технологическое проектирование типовых производств отрасли».* Выбор и последовательность разработки технологической схемы производства. Принципиальная технологическая схема; условные обозначения типовых аппаратов ХТ. Принципы проектирования технологических установок отрасли. Методики расчёта материальных (энергетических) баланса установок различных типов; характеристики химических процессов. Примеры расчета материальных балансов для типовых процессов отрасли.

Раздел 3. *«Основы проектирования оборудования отрасли».* Общая характеристика основного отраслевого технологического оборудования. Этапы проектирования оборудования; общая характеристика технологического, гидравлического, механического расчета. Эскизная конструктивная разработка основного оборудования.

Раздел 4. *«Особенности расчета и выбора типового оборудования отрасли».* Особенности и общий порядок расчета аппаратов различных типов для реализации гидромеханических, тепловых, массообменных, химических процессов. Принципы выбора стандартизированного и не стандартизированного оборудования различных типов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Краткая характеристика основных отраслевых производственных объектов нефтегазоподготовки и переработки.
2		2	-	-	Основные принципы, этапы проектирования отраслевых химических производств. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.
3		2	-	-	Основные стадии проектирования химических производств и оборудования. Системный подход к разработке технологии/
4	2	4	-	-	Выбор, принципы проектирования, последовательность разработки технологической схемы производства. Принципиальная технологическая схема; условные обозначения типовых аппаратов ХТ.
5		4	-	-	Методики расчёта материальных (энергетических) баланса установок различных типов; характеристики химических процессов.
6	3	6	-	-	Общая характеристика основного отраслевого технологического оборудования. Этапы проектирования оборудования.
7		4	-	-	Общая характеристика технологического, гидравлического, механического расчета. Эскизная конструктивная

					разработка основного оборудования.
8	4	4	-	-	Особенности и общий порядок расчета аппаратов различных типов для реализации гидромеханических, тепловых, массообменных, химических процессов.
9		4	-	-	Принципы выбора стандартизованного и не стандартизованного оборудования различных типов (аппараты емкостного типа, теплообменные, колонные массообменные, реакторы)/
Итого:		36	-	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Принципиальная технологическая схема; условные обозначения типовых аппаратов ХТ. Составление принципиальной схемы типовой технологической установки
2		4	-	-	Методики расчёта материального баланса установок различных типов на примере типовых отраслевых установок; характеристики химических процессов.
3	4	4	-	-	Особенности и общий порядок расчета аппаратов различных типов для реализации гидромеханических, тепловых, массообменных, химических процессов.
4		6	-	-	Примеры реализации принципов выбора стандартизованного и не стандартизованного оборудования различных типов (аппараты емкостного типа, теплообменные, колонные массообменные, реакторы)
Итого:		18	-	-	-

Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	-	-	Основы, особенности, принципы проектирования производств отрасли	Подготовка к занятиям, опросу, докладу
2	2	5	-	-	Составление принципиальной схемы типовой технологической установки	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
3		6	-	-	Расчёт материальных балансов установок различных типов на примере типовых отраслевых установок	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
4	3	11	-	-	Основы проектирования оборудования отрасли	Подготовка к занятиям, опросу, докладу
5	4	6	-	-	Освоение порядок расчета аппаратов различных типов для	Подготовка к практическим занятиям;

					реализации гидромеханических, тепловых, массообменных, химических процессов.	выполнение домашней работы
6		4	-	-	Примеры реализации принципов выбора стандартизированного и не стандартизированного оборудования различных типов.	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
7	Зачет	10	-	-	-	Подготовка к зачету
Итого:		54	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- семинар-дискуссии с решением типовых задач и обсуждением полученных результатов.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Результаты опроса по разделу 1	15
2	Текущая работа на занятиях	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
1	Текущая работа на занятиях	10
2	Выполнение самостоятельной практической работы	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Результаты опроса по разделу 3	20
2	Выполнение самостоятельной практической работы	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);
- ЭБС «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Основы проектирования технологических установок и оборудования отрасли	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON</p>	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1106, 1012, 1015, 1020, 901, 902, 808, 810, 812, 704, 710, 712 (аудитория определяется в соответствии с расписанием)
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер(ы) в комплекте, проектор,</p>	

		проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON	
--	--	---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Таранова, Любовь Викторовна. Проектирование технологических установок и оборудования нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 94 с. - Текст : непосредственный.

Основы проектирования технологических установок и оборудования : методические указания к практическим занятиям, организации самостоятельной работы и выполнению контрольных работ по дисциплине "Основы проектирования технологических установок и оборудования" для студентов направления подготовки 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии"

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основы проектирования технологических установок и оборудования : методические указания к практическим занятиям, организации самостоятельной работы и выполнению контрольных работ по дисциплине "Основы проектирования технологических установок и оборудования" для студентов направления подготовки 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии".

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Основы проектирования технологических установок и оборудования отрасли

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2	ОПК-2.2 Применяет навыки использования знаний физических законов, химии и математики при решении практических задач	Знать: 31 законы физики, химии, математики для решения задач проектирования объектов отрасли	Не знает законы физики, химии, математики для решения задач проектирования	Частично знает законы физики, химии, математики для решения задач проектирования	В основном знает законы физики, химии, математики для решения задач проектирования	Владеет знаниями основных законов для решения задач проектирования
		Уметь У1 Использовать знания при проектировании объектов отрасли	Не умеет использовать знания при проектировании объектов отрасли	Умеет частично использовать знания при проектировании объектов отрасли	Умеет в основном использовать знания при проектировании объектов отрасли	Демонстрирует умение использовать знания при проектировании объектов отрасли
		Владеть В1 Навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов	Не владеет навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов	Частично владеет навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов	Владеет в основном навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов	Владеет на высоком уровне навыками использования известных законов при проектировании технологических объектов
	ОПК-2.4 Определяет характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывает параметры и выбирает аппаратуру для	Знать: 32 принципы составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования	Не знает принципы составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования	Частично знает принципы составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования	В основном знает принципы составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования	Владеет знаниями принципов составления принципиальных технологических схем установок отрасли; основы материальных расчетов; этапы расчета и выбора отраслевого технологического оборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК конкретного химико-технологического процесса.	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок	Не умеет анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок	Умеет частично анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок	Умеет в основном анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок	Демонстрирует умение анализировать и составлять технологические схемы типовых отраслевых технологических процессов; составлять материальные балансы; рассчитывать и подбирать основное оборудование установок
		Владеть: В2 методами анализа и составления принципиальных технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования	Не владеет методами анализа и составления принципиальных технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования	Частично владеет методами анализа и составления принципиальных технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования	Владеет в основном методами анализа и составления принципиальных технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования	Владеет на высоком уровне методами анализа и составления принципиальных технологических схем; методиками анализа материально-энергетических потоков, расчета материальных балансов установок; подходами к расчету и выбору типового оборудования

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Основы проектирования технологических установок и оборудования отрасли
Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы проектирования химических производств и оборудования [Электронный учебник]: учебник / В. И. Косинцев [и др.]. - ТПУ (Томский Политехнический Университет), 2013. - 397 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45151	ЭР*	30	100	+
2	Таранова, Любовь Викторовна. Проектирование технологических установок и оборудования нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 94 с. - Электронная библиотека ТИУ.	12+ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>