

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:01:01
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ
_____ А. Г. Мозырев
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Процессы и аппараты

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология реагентов

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ процессов переработки углеводородного сырья, принципиального устройства аппаратов для проведения этих процессов, методов их расчета, а также принципы подбора и рационального использования оборудования.

Задачи дисциплины:

- совершенствование принципов организации и расчетов процессов переработки углеводородного сырья;
- освоение принципов расчета и подбора основных аппаратов;
- освоение новых технологических приемов и расчетов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание типовых процессов химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета; основного оборудования процессов, принципов его работы и правила технической эксплуатации.
- умение произвести выбор типа оборудования и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- владение навыками составления материального баланса технологического процесса на основании литературных или экспериментальных данных; методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

Дисциплина служит основой для освоения дисциплин Технология подготовки и переработки газового конденсата, Технология производства сжиженных углеводородов, Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья.

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
ПКС-3. Способен к проектированию технологического оборудования переработки газа и газового конденсата	ПКС-3.1 Обосновывает выбор и безопасную эксплуатацию технологического оборудования	Знать: 31 Теоретические основы промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья
		Уметь: У1 Решать типовые задачи оптимизации основных процессов
		Владеть: В1 Навыками решения оптимизационных задач

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	1/1	22	34	-	88	36	Экзамен

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	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения по курсу	2	-	-	16	18	ПКС-3.1	Реферат (инд. задание) (Приложение 3)
2	2	Гидродинамика напорных систем	6	10	-	16	32	ПКС-3.1	Практическое задание (Приложение 1)
3	3	Тепловые процессы	4	4	-	8	16	ПКС-3.1	Практическое задание (Приложение 1)
4	4	Массообменные процессы	8	14	-	36	58	ПКС-3.1	Практическое задание (Приложение 1)
5	5	Безотходные производства отрасли	2	6	-	12	20	ПКС-3.1	Творческое задание (Приложение 2)
6	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-3.1	Тест (Приложение 4), вопросы для подготовки к экзамену (Приложение 5)
Итого:			22	34	-	124	180	-	-

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Общие сведения по курсу».

Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами. Основные задачи в области интенсификации и совершенствования процессов и аппаратов. Классификация процессов, движущая сила и скорость процессов, связь с размерами аппаратов

Раздел 2. «Гидродинамика напорных систем».

Уравнения движения жидкости и газа. Коэффициенты сопротивления и параметры шероховатости. Сопротивления на входных и выходных участках труб. Сопротивления с

внезапным изменением скорости. Сопротивления при течении через препятствия. Сопротивления в трубопроводной арматуре.

Раздел 3. «Тепловые процессы».

Основные пути энергосбережения и оптимизации в теплообменных процессах. Анализ методов теплового расчета в змеевиках трубчатых печей. Отбор паровой фазы и расположение оптимальной точки отбора для реального змеевика нагревательной трубчатой печи. Оптимальное конструирование змеевика трубчатой печи при промежуточном отборе паровой фазы.

Раздел 4. «Массообменные процессы».

Модернизация фракционирующего оборудования. Основные показатели работы ректификационных колонн. Выбор схемы ректификации многокомпонентной смеси. Некоторые закономерности ректификации многокомпонентной смеси. Оценка эффективности тарелок при ректификации многокомпонентной смеси. Повышение эффективности атмосферных колонн. Характеристики адсорбентов. Изотерма адсорбции. Расчет процесса адсорбции. Адсорберы. Расчет основных размеров адсорбера.

Раздел 5. «Безотходные производства отрасли».

Общие подходы к созданию безотходных производств. Энергосберегающие технологии. Принципы безопасного производства. Малоотходные производства, снижение теплового загрязнения окружающей среды.

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	1	-	-	Содержание курса, его значение и связь со смежными дисциплинами. Основные задачи в области интенсификации и совершенствования процессов и аппаратов.
2		1	-	-	Классификация процессов, движущая сила и скорость процессов, связь с размерами аппаратов
3	2	4	-	-	Уравнения движения жидкости и газа. Коэффициенты сопротивления и параметры шероховатости. Сопротивления на входных и выходных участках труб.
4		2	-	-	Сопротивления с внезапным изменением скорости. Сопротивления при течении через препятствия. Сопротивления в трубопроводной арматуре.
5	3	2	-	-	Основные пути энергосбережения и оптимизации в теплообменных процессах. Анализ методов теплового расчета в змеевиках трубчатых печей.
6		2	-	-	Отбор паровой фазы и расположение оптимальной точки отбора для реального змеевика нагревательной трубчатой печи. Оптимальное конструирование змеевика трубчатой печи при промежуточном отборе паровой фазы.
7	4	2	-	-	Основные показатели работы ректификационных колонн. Модернизация фракционирующего оборудования.
8		2	-	-	Выбор схемы ректификации многокомпонентной смеси. Некоторые закономерности ректификации многокомпонентной смеси. Оценка эффективности тарелок при ректификации многокомпонентной смеси.
9		4	-	-	Характеристики адсорбентов. Изотерма адсорбции.

					Десорбция. Расчет процесса адсорбции. Расчет процесса адсорбции. Адсорберы. Расчет основных размеров адсорбера
10	5	1	-	-	Общие подходы к созданию безотходных производств. Энергосберегающие технологии.
11		1	-	-	Малоотходные производства, снижение теплового загрязнения окружающей среды.
Итого:		22	-	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	8	-	-	Расчет циркуляционной насосной установки
2	2	2	-	-	Расчет змеевика печи пиролиза
3	3	4	-	-	Пинч-анализ теплообменного оборудования установки
4	4	14	-	-	Расчет процесса разделения многокомпонентной смеси
5	5	6	-	-	Определение категорий взрывоопасности технологических блоков
Итого:		34	-	-	-

Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрен учебным планом

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	16	-	-	Совершенствование процессов и аппаратов	написание реферата
2	2	16	-	-	Гидравлические сопротивления сухой и орошаемой насадки	выполнение практического задания
3	3	8	-	-	Расчет змеевика печи пиролиза	выполнение практического задания
4	4	12	-	-	Расчет парожидкостных нагрузок на колонный аппарат	выполнение практического задания
5	4	24	-	-	Расчет ректификационной колонны для разделения многокомпонентных смесей	выполнение практического задания
6	5	12	-	-	Определение категорий взрывоопасности технологических блоков	выполнение творческого задания
7	Экзамен	36	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		124	-	-	-	-

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

- Лекция - визуализация;
- Работа в малых группах.

6. Тематика курсовых проектов/работ

Курсовые проекты/работы 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 таблицах 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение двух практических заданий	40
2	Выполнение индивидуального задания (реферат)	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение одного практического задания	20
2	Выполнение творческого задания	10
4	Тест	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» (urait.ru);
- 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	2	3	4
1	2	3	4
1	Процессы и аппараты	<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: документ – камера, акустическая система (колонки)).</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий практического 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: документ – камера, акустическая система (колонки)).</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

1. Процессы и аппараты. Методические к практическим занятиям по дисциплине «Процессы и аппараты» для обучающихся по направлению 18.04.01 Химическая технология всех форм обучения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1. Процессы и аппараты. Методические по организации самостоятельной работы по дисциплине «Процессы и аппараты» для обучающихся по направлению 18.04.01 Химическая технология всех форм обучения.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Процессы и аппараты

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология реагентов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Обосновывает выбор и безопасную эксплуатацию технологического оборудования	Знать: З1 Теоретические основы промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья	Не знает теоретические основы промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья	Демонстрирует отдельные знания по теоретическим основам промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья	Демонстрирует достаточные знания по теоретическим основам промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья	Демонстрирует исчерпывающие знания по теоретическим основам промышленных технологических процессов переработки углеводородного сырья
		Уметь: У1 Решать типовые задачи оптимизации основных процессов	Не умеет решать типовые задачи оптимизации основных процессов	Испытывает затруднения в решении типовых задач оптимизации основных процессов	Способен верно, решать типовые задачи по оптимизации основных процессов	В совершенстве понимает и решает типовые задачи по оптимизации основных процессов
		Владеть: В1 Навыками решения оптимизационных задач	Не владеет навыками решения оптимизационных задач	Имеет ограниченный опыт навыков решения оптимизационных задач	Хорошо владеет применением навыков решения оптимизационных задач	Демонстрирует в совершенстве применение навыков решения оптимизационных задач

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Процессы и аппараты

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность Химическая технология реагентов

№ 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	Таранова, Любовь Викторовна. Проектирование технологических установок и оборудования нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 94 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 91. - Текст : непосредственный.	12+ЭР*	20	100	+
2	Оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учебное пособие / Н. Г. Кац [и др.]. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 119 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/90653.html	ЭР*	20	100	+
3	Рудобашта, Станислав Павлович. Химическая технология: диффузионные процессы : учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1 / С. П. Рудобашта, Э. М. Карташов. - 3-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2023. - 262 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/518617 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	20	100	+
4	Рудобашта, Станислав Павлович. Химическая технология: диффузионные процессы : учебное пособие для вузов. Ч. 2 / С. П. Рудобашта, Э. М. Карташов. - 3-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 295 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/516644 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт".	ЭР*	20	100	+
5	Мозырев, Андрей Геннадьевич. Расчет элементов динамического насосного оборудования : учебное пособие / А. Г. Мозырев, Е. Н. Иванов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 76 с. : табл., рис. - Электронная библиотека ТИУ. - Текст : непосредственный	40+ЭР*	20	100	+
6	Прочностные расчеты отдельных элементов технологического оборудования : учебное пособие / А. П. Леонтьев, А. Г. Мозырев, А. Н. Гребнев, С. Г. Головченко ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 143 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 143. - Текст : непосредственный.	34+ЭР*	20	100	+

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования

Внутренний документ "Процессы и аппараты_2023_18.04.01_ХТР"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
31 2F 8D AF 2B 59 72 07	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
43 AF E5 D4 43 9E 8B 49	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Кислицина Мухаббат Абдурахмановна	Согласовано		