

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: Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья
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: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области безопасной и эффективной эксплуатации основного технологического оборудования переработки углеводородного сырья.

Дисциплина «Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья» является одной из завершающих подготовку специалиста по направленности «Химическая технология реагентов» и предназначена для изучения условий безопасной и эффективной эксплуатации основного оборудования химических и нефтегазоперерабатывающих предприятий.

Задачи дисциплины:

- изучение основных эксплуатационных параметров работы оборудования и трубопроводов;
- знакомство с техническими и нормативными документами производства;
- рассмотрение условий безопасной эксплуатации основных разновидностей машин и аппаратов отрасли;
- рассмотрение основных аварийных ситуаций, методов их предотвращения и ликвидации аварий;
- обучение студентов квалифицированно подходить к обслуживанию оборудования с учетом протекающих процессов и параметров работы;
- обучение студентов эффективно использовать полученные знания для решения конкретных практических задач в области проектирования и эксплуатации технологического оборудования.

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала: практические работы; методические указания для выполнения практических работ; контрольные вопросы для проверки знаний обучающихся; другие методические разработки.

Для освоения практических знаний, умений и навыков в области устройства и эксплуатации технологического оборудования переработки углеводородного сырья, предусмотрено проведение практических работ в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах, а также защита коллоквиумов.

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 устройства и принципа работы основного технологического оборудования переработки углеводородного сырья;
- умения производить базовые химико-технологические и прочностные расчёты, осуществлять необходимый анализ научно-технической литературы по заданной тематике;
- владение навыками проектирования основного технологического оборудования переработки углеводородного сырья.

Содержание дисциплины служит основой для освоения таких дисциплин как «Технология производства сжиженных углеводородов», «Системный инжиниринг в процессах переработки углеводородов», а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

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: З1 принцип работы технологического оборудования и основные приемы его безопасной эксплуатации
		Уметь: У1 обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию
		Владеть: В1 методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации
	ПКС-3.2 Разрабатывает варианты модернизации и совершенствования оборудования	Знать: З2 основные направления совершенствования и модернизации технологического оборудования
		Уметь: У2 применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании
		Владеть: В2 методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 9зачетных единицы, 324часа.

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	12	24	-	81	27	экзамен
очная	2/4	24	48	-	81	27	экзамен, курсовая работа

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.				
3 семестр									
1	1	Общие правила аппаратного оформления технологических процессов в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.97г. №116-ФЗ и приказов Федеральной службы	2	-	-	1	3	ПКС-3.1	Тест № 1 (с.7 ФОС)

		по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) №500 от 07.12.20 и №533 от 15.12.20							
2	2	Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20	2	4	-	2	8	ПКС-3.1	Тест № 1 (с.7 ФОС)
								ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
3	3	Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья	2	10	-	34	46	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест № 1 (с.7 ФОС)
4	4	Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21	2	-	-	2	4	ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
5	5	Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией	2	10	-	40	52	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
6	6	Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для разделения неоднородных систем в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21	2	-	-	2	4	ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
7	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Итоговый тест № 1 (с. 7 ФОС), вопросы для подготовки к экзамену (Приложение 2)
Итого:			12	24	-	108	144	-	
4 семестр									
8	7	Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья	4	12	-	16	32	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)

									ие 1)
								ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
9	8	Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для тепловой обработки углеводородного сырья в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21	2	4	-	2	8	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
10	9	Технологическое оборудование для массообменных процессов	8	12	-	19	39	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест № 2 (с.7 ФОС)
11	10	Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для проведения массообменных процессов в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21	4	6	-	4	14	ПКС-3.1	Тест № 4 (с.7 ФОС)
								ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
12	11	Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья	4	14	-	18	36	ПКС-3.2	Практическая работа (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест № 4 (с.7 ФОС)
13	12	Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционных аппаратов в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20	2	-	-	2	4	ПКС-3.1	Тест № 4 (с.7 ФОС)
14	Курсовая работа		-	-	-	20	20	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Защита курсовой работы
15	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Итоговый тест № 2 (с. 7 ФОС), вопросы для подготовки к экзамену (Приложение 3)
Итого:			24	48	-	108	180		

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. Общие правила аппаратурного оформления технологических процессов в соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.97г. №116-ФЗ и приказов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) №500 от 07.12.20 и №533 от 15.12.20

Правила размещения оборудования. Меры антикоррозионной защиты аппаратуры и трубопроводов. Применение насосов и компрессоров на технологических объектах. Противоаварийные защитные устройства.

Раздел 2. Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20.

Требования к эксплуатации сосудов под давлением. Требования к эксплуатации трубопроводов. Порядок действий в случаях аварии или инцидента при эксплуатации оборудования под давлением. Критерии предельного состояния оборудования, работающего под избыточным давлением, при достижении которого принимается решение о его выводе из эксплуатации для ремонта или утилизации. Требования к монтажу, ремонту и реконструкции (модернизации) оборудования. Расчет пробного давления для проведения гидравлических (пневматических) испытаний.

Раздел 3. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.

Трубопроводы, запорная и регулирующая арматура. Центробежные насосы, их эксплуатация, основные аварийные ситуации. Устройство и эксплуатация поршневых насосов, пуск и остановка, подготовка к ремонту. Устройство и особенности эксплуатации ротационных насосов (лопастных, винтовых). Эксплуатация вакуумных насосов. Основные опасности, условия безопасной эксплуатации. Особенности эксплуатации центробежных, винтовых и поршневых компрессорных установок. Устройство и безопасная эксплуатация турбопривода. Основные неисправности, пуск и остановка компрессорных агрегатов. Требования безопасности к устройству, эксплуатации и ремонту компрессорных агрегатов.

Раздел 4. Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21.

Требования к перемещению горючих парогазовых сред, жидкостей и мелкодисперсных твердых продуктов. Предельные значения скоростей, давлений, температур перемещаемых продуктов. Выбор насосов (насосные агрегаты) и компрессоров (компрессорные установки) для опасных производственных объектов химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств. Выбор конструкции и конструкционных материалов уплотнительных устройств для насосов и компрессоров. Требования к оснащению насосов и компрессоров.

Раздел 5. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.

Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией. Устройство и безопасная эксплуатация вакуум-фильтров и фильтров работающих под давлением. Особенности безопасной эксплуатации оборудования для разделения неоднородных систем под

действием гравитационных сил (отстойники, сепараторы). Принципиальное устройство и работа технологического оборудования для разделения неоднородных систем под действием центробежных сил. Оборудование для разделения неоднородных систем с использованием электрических полей.

Раздел 6. Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для разделения неоднородных систем в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21.

Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте сепараторов, фильтров, центрифуг. Оснащение технологического оборудования для разделения неоднородных систем.

Раздел 7. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.

Устройство и эксплуатация пластинчатых и спиральных теплообменников. Кожухотрубчатые теплообменники и особенности их эксплуатации. Теплообменники с неподвижными трубными решетками. Теплообменники с полной компенсацией температурных напряжений. Работа и принципиальное устройство аппаратов воздушного охлаждения (АВО). Энергосберегающие подходы при выборе типа и разновидности теплообменных аппаратов. Сравнение аппаратов, выполненных из труб и из листового материала, по конструкции и эффективности протекания процесса. Назначение, разновидности и принцип действия трубчатых печей. Сравнение способов передачи тепла в камерах печи. Ресурсы энергосбережения процессов с использованием трубчатых печей.

Раздел 8. Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для тепловой обработки углеводородного сырья в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21.

Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте теплового оборудования. Требования безопасности к организации теплообмена, выбора теплоносителя (хладагента) и его параметров. Оснащение оборудования для проведения тепловых процессов. Меры и средства, исключающие возможность образования взрывоопасных смесей при организации теплообменных процессов с огневом обогревом. Меры безопасности при очистке оборудования от пирофорных соединений. Противоаварийная защита печей. Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в кожухотрубчатом теплообменнике. Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в трубчатой печи.

Раздел 9. Технологическое оборудование для массообменных процессов.

Особенности конструкции и эксплуатации ректификационных колонн: колонны тарельчатые и насадочные; простые и сложные. Эксплуатация колонн с тарелками различных типов (колпачковыми, клапанными, ситчатыми, решетчатыми). Пуск и остановка колонн. Температурный режим, теплоизоляция. Выбор материалов для изготовления корпуса колонн с учетом условий эксплуатации в районах Крайнего Севера. Эксплуатация колонн, работающих при атмосферном и повышенном давлении. Особенности эксплуатации вакуумных колонн. Способы создания вакуума. Эксплуатация абсорберов, адсорберов, десорберов. Аварийные ситуации, способы их предупреждения.

Раздел 10. Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте технологического оборудования для проведения массообменных процессов в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №529 от 15.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20, №450 от 22.12.21.

Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колонн, абсорберов, десорберов и экстракторов. Контроль параметров парогазовой фазы, давления и температуры. Меры по исключению самовозгорания поглотителя при проведении сорбционных процессов. Расчет значений энергетических

показателей взрывоопасности процесса тепломасообмена при ректификации газового конденсата. Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса сорбционной очистки газовых фракций. Определение последствий взрыва по методике оценки зон поражения, основанной на «тротиловом эквиваленте» взрыва опасных веществ. Определение последствий взрыва по методике, учитывающей тип взрывного превращения (детонация, дефлагация) при воспламенении топливно-воздушных смесей (ТВС).

Раздел 11. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.

Классификация химических процессов переработки углеводородного сырья и реакционных аппаратов. Устройство и эксплуатация реакционных аппаратов термokatалитических процессов. Эксплуатация аппаратов со стационарным слоем катализатора. Эксплуатация реакторов и регенераторов с псевдооживленным и движущимся слоем катализатора.

Раздел 12. Промышленная безопасность при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционных аппаратов в соответствии с требованиями приказов Ростехнадзора №500 от 07.12.20, №533 от 15.12.20, №536 от 15.12.20.

Требования к техническому оснащению реакционного оборудования для контроля параметров взрывопожарозащиты. Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционного оборудования. Меры по стабилизации реакционных процессов, аварийному освобождению аппаратов и способы устранения возможных аварийных ситуаций.

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	2	-	-	Общие правила аппаратного оформления технологических процессов
2	2	2	-	-	Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением
3	3	0,5	-	-	Устройство и безопасная технологических трубопроводов, запорных и регулирующих устройств
4		1,5	-	-	Устройство, особенности эксплуатации и обслуживания насосов и компрессоров
5	4	2	-	-	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования
6	5	2	-	-	Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования для разделения неоднородных систем
7	6	2	-	-	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию оборудования для разделения неоднородных систем
Итого за третий семестр:		12	-	-	-
1	7	2	-	-	Устройство и эксплуатация пластинчатых и кожухотрубчатых теплообменников.
2		2	-	-	Работа и принципиальное устройство аппаратов

					воздушного охлаждения (АВО).
3	8	2	-	-	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте теплового оборудования.
4	9	2	-	-	Устройство и принцип работы ректификационных колонн. Контактные устройства.
5		2	-	-	Особенности конструкции и безопасной эксплуатации ректификационных колонн, работающих при различном давлении.
6		2	-	-	Технологическое оборудование для проведения сорбционных процессов.
7		2	-	-	Направления модернизации оборудования для проведения массообменных процессов
8	10	2	-	-	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колонн, абсорберов, десорберов и экстракторов.
9		2	-	-	Контроль параметров парогазовой фазы, давления и температуры. Меры по исключению самовозгорания поглотителя при проведении сорбционных процессов.
10	11	2	-	-	Устройство и эксплуатация реакционных аппаратов термokatалитических процессов. Эксплуатация аппаратов со стационарным слоем катализатора.
11		2	-	-	Эксплуатация реакторов и регенераторов с псевдооживленным и движущимся слоем катализатора.
12	12	2			Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционного оборудования.
Итого за четвертый семестр:		24	-	-	-

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Расчет пробного давления для проведения гидравлических (пневматических) испытаний для технологического оборудования, работающего под давлением.
2	3	4			Основные принципы подбора насоса. Расчет основных параметров насосов. Совместная работа насоса и трубопроводной сети.
3		6			Определение нагрузки на компрессорную установку. Расчет разветвленной и закольцованной пневматической сети. Выбор компрессорных агрегатов.
4	5	4	-	-	Режимы движения твердых частиц. Способы определения скорости осаждения сферических частиц. Расчет отстойников и пылеосадительных

					камер.
5		3	-	-	Расчет основных параметров циклона.
6		3	-	-	Расчет электрофильтра для очистки газов.
Итого за третий семестр:		24	-	-	-
1	7	4	-	-	Расчет и подбор типового пластинчатого теплообменника.
2		4	-	-	Расчет и подбор типового кожухотрубчатого теплообменника.
3		4	-	-	Расчет и подбор типового аппарата воздушного охлаждения.
4	8	2	-	-	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в кожухотрубчатом теплообменнике.
5		2	-	-	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в трубчатой печи.
6	9	6	-	-	Расчет состава равновесных фаз для бинарных систем жидкость-пар. Графические методы расчета ректификационных колонн для разделения бинарных систем.
7		3	-	-	Расчет габаритных размеров ректификационных колонн; подбор тарелок.
8		3	-	-	Основы расчета абсорберов, адсорберов и десорберов.
9	10	2	-	-	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса сорбционной очистки газовых фракций.
10		2	-	-	Определение последствий взрыва по методике оценки зон поражения, основанной на «тротиловом эквиваленте» взрыва опасных веществ.
11		2	-	-	Определение последствий взрыва по методике, учитывающей тип взрывного превращения (детонация, дефлагация) при воспламенении топливно-воздушных смесей (ТВС).
12	11	4	-	-	Расчет реакционных аппаратов с мешалкой и рубашкой. Расчет перемешивающих устройств
13		4	-	-	Расчёт реакторного блока установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора
14		6	-	-	Расчет реакторного блока установки гидроочистки дизельного топлива с псевдоожиженным слоем катализатора
15	12	-	-	-	-
Итого за четвертый семестр:		48	-	-	-

Лабораторные работы

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	1	-	-	Общие правила аппаратурного оформления технологических процессов	Подготовка к тесту.
2	2	2	-	-	Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
3	3	12	-	-	Устройство и безопасная технологических трубопроводов, запорных и регулирующих устройств	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
4		22	-	-	Устройство, особенности эксплуатации и обслуживания насосов и компрессоров	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
5	4	2	-	-	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования	Подготовка к тесту
6	5	40	-	-	Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования для разделения неоднородных систем	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
7	6	2	-	-	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию оборудования для разделения неоднородных систем	Подготовка к тесту
8	Экзамен	27	-	-	-	Подготовка к экзамену в третьем семестре
Итого за третий семестр:		108	-	-	-	-
1	7	10	-	-	Устройство и	Подготовка к тесту.

					эксплуатация пластинчатых и кожухотрубчатых теплообменников.	Выполнение типового расчета
2		6	-	-	Работа и принципиальное устройство аппаратов воздушного охлаждения (АВО).	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
3	8	2	-	-	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте теплового оборудования.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
4	9	6	-	-	Устройство и принцип работы ректификационных колонн. Контактные устройства.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
5		8	-	-	Особенности конструкции и безопасной эксплуатации ректификационных колонн, работающих при различном давлении.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
6		4	-	-	Технологическое оборудование для проведения сорбционных процессов.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
7		1	-	-	Направления модернизации оборудования для проведения массообменных процессов	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
8		2	-	-	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колон, абсорберов, десорберов и экстракторов.	Подготовка к тесту.
9		2	-	-	Контроль параметров парогазовой фазы, давления и температуры. Меры по исключению самовозгорания поглотителя при проведении сорбционных процессов.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
10	11	8	-	-	Устройство и эксплуатация реакционных аппаратов термokatалитических	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета

					процессов. Эксплуатация аппаратов со стационарным слоем катализатора.	
11		10	-	-	Эксплуатация реакторов и регенераторов с псевдооживленным и движущимся слоем катализатора.	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
12	12	2	-	-	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционного оборудования.	Подготовка к тесту
12	Курсовая работа	20	-	-	Курсовая работа по заданной тематике.	Выполнение курсовой работы. Подготовка к защите работы.
13	Экзамен	27	-	-	-	Подготовка к экзамену в четвертом семестре
Итого за четвертый семестр:		108	-	-	-	-

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

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

6. Тематика курсовых работ/проектов

Тематика курсовых проектов:

1. Повышение энергоэффективности работы ректификационной колонны путем реконструкции существующих контактных устройств.
2. Повышение энергоэффективности работы ректификационной колонны путем оптимизации режимов её работы.
3. Повышение энергоэффективности работы ректификационной колонны путем замены контактных устройств.
4. Интенсификация теплообмена в кожухотрубчатом аппарате путем совершенствования его конструкции.
5. Повышение эффективности воздушной вентиляции аппарата воздушного охлаждения путем совершенствования его конструкции.
6. Модернизация пластинчатого теплообменника с целью повышения его производительности.

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 представлена в таблицах 8.1 и 8.2.

3 семестр

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50

4 семестр

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся по курсовой работе представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды деятельности при выполнении курсовой работы	Баллы
1	Анализ задания и всех имеющихся исходных данных для его выполнения и определение недостающих характеристик	10
2	Выбор расчетных методик и формул (методов исследования) для решения поставленных задач	10
3	Решение поставленных задач	30
4	Анализ полученного решения и его качественная оценка (Практическая значимость полученных результатов)	10
5	Оценка защиты курсовой работы	40
	Итого	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 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	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	Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья	<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).</p> <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, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны).</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>

	<p>Курсовая работа: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Оснащенность: Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны).</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 (аудитория определяется в соответствии с расписанием)</p>
--	--	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья» для обучающихся по направлению 18.04.01 Химическая технология всех форм обучения

11.2. Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья. Методические указания к практическим занятиям и по организации самостоятельной работы по дисциплине «Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья» 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 химической технологии
 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 безопасную эксплуатацию технологического оборудования	Знать: 3.1 принцип работы технологического оборудования и основные приемы его безопасной эксплуатации	Не знает принцип работы технологического оборудования и основные приемы его безопасной эксплуатации	Демонстрирует отдельные знания принципа работы технологического оборудования и основных приемов его безопасной эксплуатации	Показывает достаточный уровень знаний принципа работы технологического оборудования и основных приемов его безопасной эксплуатации	Демонстрирует исчерпывающие знания принципа работы технологического оборудования и основных приемов его безопасной эксплуатации
		Уметь: У.1 обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию	Не умеет обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию	В целом умеет обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию	Умеет обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию	В совершенстве умеет обоснованно оценивать технологическое оборудование и обеспечивать его безопасную эксплуатацию
		Владеть: В.1 методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации	Не владеет методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации	Владеет методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации	Хорошо владеет методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации	В совершенстве владеет методами обоснованной оценки технологического оборудования и его безопасной эксплуатации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-3.2 Разрабатывает варианты модернизации и совершенствования оборудования	Знать: 32 основные направления совершенствования и модернизации технологического оборудования	Не знает основные направления совершенствования и модернизации технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания основных направлений совершенствования и модернизации технологического оборудования	Показывает достаточный уровень основных направлений совершенствования и модернизации технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания основных направлений совершенствования и модернизации технологического оборудования
		Уметь: У2 применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании	Не умеет применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании	В целом умеет применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании	Умеет применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании	В совершенстве умеет применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании
		Владеть: В2 методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования	Не владеет методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования	Владеет некоторыми методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования	Хорошо владеет методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования	В совершенстве владеет методами по разработке путей повышения эффективности работы технологического оборудования

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья

Код, направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль): 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	Технологические процессы и оборудование для переработки углеводородов: справочник / М. С. Бахарев, Е. И. Иванов, Т. А. Иванова, П. М. Сорокин ; гл. ред. П. М. Сорокин ; ТюмГНГУ. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2013. - 419 с.- Электронная библиотека ТИУ.	32+ЭР*	20	100	+
2	Таранова, Л. В. Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.02 - "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль: "Машины и аппараты химических производств") / Л. В. Таранова, Е. О. Землянский ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 113 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	25+ЭР*	20	100	+
3	Э Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности : учебное пособие / Г. Г. Васильев [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 608 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/86667.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности[Электронный учебник]: учебное пособие / Г. Г. Васильев [и др.]. - Инфра-Инженерия, 2019. - 608 с. http://www.iprbookshop.ru/86667.html	ЭР*	20	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ " Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья
_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		