

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:17
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ 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 топлива и
газа
форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № 11 от 12.03.2024 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.

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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

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 является логическим продолжением содержания дисциплин:

Процессы и аппараты

и служит основой для освоения дисциплин:

Системный инжиниринг в процессах переработки углеводородов

Технология производства сжиженных углеводородов

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 техническим решениям по модернизации, реконструкции и проектированию технологических объектов и оборудования	ПКС-3.1 Обосновывает выбор и безопасную эксплуатацию технологических объектов и оборудования	Знать: 31 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 реконструкции технологических объектов и оборудования	Знать: 32 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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	12	12		48		Зачёт
2	24	48		108	36	Экзамен, КП

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Общие правила аппаратного 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.							

1.1 Правила размещения оборудования. Меры антикоррозионной защиты аппаратуры и трубопроводов. Применение насосов и компрессоров на технологических объектах. Противоаварийные защитные устройства.	2			2	4	31, У1, В1	Тест № 1
Итого по разделу	2			2	4		
2. Раздел. Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20							
2.1 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.	2	4		4	10	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 1; Практическая работа
Итого по разделу	2	4		4	10		
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.							

3.1 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.	2	4		12	18	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 1; Практическая работа
Итого по разделу	2	4		12	18		
4. Раздел. 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.							
4.1 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.	2			4	6	31, У1, В1	Тест № 2
Итого по разделу	2			4	6		
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.							

5.1 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.	2	4		12	18	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 2; Практическая работа
Итого по разделу	2	4		12	18		
6. Раздел. 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.							
6.1 Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте сепараторов, фильтров, центрифуг. Оснащение технологического оборудования для разделения неоднородных систем.	2			4	16	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 2
Итого по разделу	2			14	16		
Зачет				10			Вопросы к зачёту
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.							

<p>7.1 Устройство и эксплуатация пластинчатых и спиральных теплообменников. Кожухотрубчатые теплообменники и особенности их эксплуатации. Теплообменники 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.</p>	4	12		20	36	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 3; Практическая работа
Итого по разделу	4	12		20	36		
8. Раздел. 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.							

8.1 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.	2	4		8	14	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 3; Практическая работа
Итого по разделу	2	4		8	14		
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.							
9.1 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, десорберов. Аварийные ситуации, способы их предупреждения.	8	12		26	46	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 3; Практическая работа
Итого по разделу	8	12		26	46		

10. Раздел. 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.							
10.1 Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колон, 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 тепломассообмена 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).	4	6		10	20	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 4; Практическая работа
Итого по разделу	4	6		10	20		
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.							
11.1 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.	4	14		22	40	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 4; Практическая работа
Итого по разделу	4	14		22	40		

12. Раздел. 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.							
12.1 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.	2			2	60	31, У1, В1 32, У2, В2	Тест № 4
Итого по разделу	2			22	60		
курсовой проект				20			
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	36	60		192	288		

5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. 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.

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

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

2.1 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.

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

3.1 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.

4. Раздел. 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.

4.1 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.

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

5.1 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.

6. Раздел. 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.

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

7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.

7.1 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.

8. Раздел. 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.

8.1 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 огневым обогревом. Меры безопасности при очистке оборудования от пиррофорных 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.

9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.

9.1 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.

10. Раздел. 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.

10.1 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 тепломассообмена 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).

11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.

11.1 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 псевдоожиженным и движущимся слоем катализатора.

12. Раздел. 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.

12.1 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

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Общие правила аппаратного 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.	2	Общие правила аппаратного оформления технологических процессов
2. Раздел. Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20	2	Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	0,5	Устройство и безопасная технологических трубопроводов, запорных и регулирующих устройств
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	1,5	Устройство, особенности эксплуатации и обслуживания насосов и компрессоров
4. Раздел. 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	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.	2	Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования для разделения неоднородных систем
6. Раздел. 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	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию оборудования для разделения неоднородных систем
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	2	Устройство и эксплуатация пластинчатых и кожухотрубчатых теплообменников
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	2	Работа и принципиальное устройство аппаратов воздушного охлаждения (АВО)
8. Раздел. 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	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте теплового оборудования
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	2	Устройство и принцип работы ректификационных колонн. Контактные устройства
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	2	Особенности конструкции и безопасной эксплуатации ректификационных колонн, работающих при различном давлении
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	2	Технологическое оборудование для проведения сорбционных процессов
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	2	Направления модернизации оборудования для проведения массообменных процессов

10. Раздел. 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.	2	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колон, абсорберов, десорберов и экстракторов
10. Раздел. 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.	2	Контроль параметров парогазовой фазы, давления и температуры. Меры по исключению самовозгорания поглотителя при проведении сорбционных процессов
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	2	Устройство и эксплуатация реакционных аппаратов термокаталитических процессов. Эксплуатация аппаратов со стационарным слоем катализатора
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	2	Эксплуатация реакторов и регенераторов с псевдоожиженным и движущимся слоем катализатора
12. Раздел. 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	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционного оборудования
Итого	24	

Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
2. Раздел. Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20	4	Расчет пробного давления для проведения гидравлических (пневматических) испытаний для технологического оборудования, работающего под давлением
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	2	Основные принципы подбора насоса. Расчет основных параметров насосов. Совместная работа насоса и трубопроводной сети
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	2	Определение нагрузки на компрессорную установку. Расчет разветвленной и закольцованной пневматической сети. Выбор компрессорных агрегатов
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.	2	Режимы движения твёрдых частиц. Способы определения скорости осаждения сферических частиц. Расчет отстойников и пылесадительных камер
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.	1	Расчет основных параметров циклона
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.	1	Расчет электрофильтра для очистки газов
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	4	Расчет и подбор типового пластинчатого теплообменника
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	4	Расчет и подбор типового кожухотрубчатого теплообменника
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	4	Расчет и подбор типового аппарата воздушного охлаждения

8. Раздел. 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	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в кожухотрубчатом теплообменнике
8. Раздел. 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	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса нагрева нестабильного газового конденсата в трубчатой печи
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	6	Расчет состава равновесных фаз для бинарных систем жидкость-пар. Графические методы расчета ректификационных колонн для разделения бинарных систем
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	3	Расчет габаритных размеров ректификационных колонн; подбор тарелок
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	3	Основы расчета абсорберов, адсорберов и десорберов
10. Раздел. 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.	2	Расчет значений энергетических показателей взрывоопасности процесса сорбционной очистки газовых фракций
10. Раздел. 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.	2	Определение последствий взрыва по методике оценки зон поражения, основанной на «тротиловом эквиваленте» взрыва опасных веществ
10. Раздел. 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.	2	Определение последствий взрыва по методике, учитывающей тип взрывного превращения (детонация, дефлагация) при воспламенении топливно-воздушных смесей (ТВС)
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	4	Расчет реакционных аппаратов с мешалкой и рубашкой. Расчет перемешивающих устройств
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	4	Расчет реакторного блока установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	6	Расчет реакторного блока установки гидроочистки дизельного топлива с псевдоожиженным слоем катализатора
Итого	48	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. 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.	2	Общие правила аппаратурного оформления технологических процессов	Подготовка к тесту

2. Раздел. Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением в соответствии с приказом Ростехнадзора №536 от 15.12.20	4	Нормы и правила эксплуатации технологического оборудования, работающего под избыточным давлением	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	4	Устройство и безопасная технологических трубопроводов, запорных и регулирующих устройств	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
3. Раздел. Технологические трубопроводы и оборудование для перекачивания жидкого и газообразного углеводородного сырья.	8	Устройство, особенности эксплуатации и обслуживания насосов и компрессоров	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
4. Раздел. 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.	4	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию технологических трубопроводов и перекачивающего оборудования	Подготовка к тесту
5. Раздел. Технологическое оборудование для разделения неоднородных систем фильтрацией, центрифугированием, сепарацией.	12	Устройство, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования для разделения неоднородных систем	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
6. Раздел. 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.	4	Требования промышленной безопасности к эксплуатации, ремонту и обслуживанию оборудования для разделения неоднородных систем	Подготовка к тесту
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	12	Устройство и эксплуатация пластинчатых и кожухотрубчатых теплообменников	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
7. Раздел. Технологическое оборудование для тепловой обработки углеводородного сырья.	8	Работа и принципиальное устройство аппаратов воздушного охлаждения (АВО)	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
8. Раздел. 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.	8	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте теплового оборудования	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета

9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	8	Устройство и принцип работы ректификационных колонн. Контактные устройства	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	8	Особенности конструкции и безопасной эксплуатации ректификационных колонн, работающих при различном давлении	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	6	Технологическое оборудование для проведения сорбционных процессов	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
9. Раздел. Технологическое оборудование для массообменных процессов.	4	Направления модернизации оборудования для проведения массообменных процессов	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
10. Раздел. 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.	6	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте адсорберов, ректификационных колонн, абсорберов, десорберов и экстракторов	Подготовка к тесту
10. Раздел. 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	Контроль параметров парогазовой фазы, давления и температуры. Меры по исключению самовозгорания поглотителя при проведении сорбционных процессов	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	10	Устройство и эксплуатация реакционных аппаратов термokatалитических процессов. Эксплуатация аппаратов со стационарным слоем катализатора	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета
11. Раздел. Реакционные аппараты для переработки углеводородного сырья.	12	Эксплуатация реакторов и регенераторов с псевдоожиженным и движущимся слоем катализатора	Подготовка к тесту. Выполнение типового расчета

12. Раздел. 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	Требования промышленной безопасности при эксплуатации, обслуживании и ремонте реакционного оборудования	Подготовка к тесту
Итого	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 ниже.

Номер семестра 2

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:		50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
Итого:		50
ВСЕГО:		100

Номер семестра 3

Таблица 8.2

№ 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:		50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение самостоятельных практических работ	20
2	Написание первого промежуточного теста	30
Итого:		50
ВСЕГО:		100

Номер семестра 3. Курсовое проектирование

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
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
Итого:		20
2 текущая аттестация		
1	Анализ полученного решения и его качественная оценка (Практическая значимость полученных результатов)	10
2	Оценка защиты курсового проекта	40
Итого:		50
ВСЕГО:		70

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/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ).

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

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран - 1 шт., микрофон -1 шт., телевизор - 2 шт., документ-камера - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран - 1 шт., микрофон -1 шт., телевизор - 2 шт., документ-камера - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
3	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 5 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Размещены в МУ.

Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья : методические указания по выполнению курсовой работы и по самостоятельной работе для обучающихся направления подготовки 18.04.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ТИУ ; сост. М. Ф. Жданович. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 32 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Текст : электронный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: 31 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
ПКС-3	Уметь: У1 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
ПКС-3	Владеть: В1 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
ПКС-3	Знать: 32 Основные направления совершенствовании и модернизации технологического оборудования	Не знает основные направления совершенствовани я и модернизации технологического оборудования	Демонстрирует отдельные знания основных направлений совершенствовани я и модернизации технологического оборудования	Показывает достаточный уровень основных направлений совершенствовани я и модернизации технологического оборудования	Демонстрирует исчерпывающие знания основных направлений совершенствовани я и модернизации технологического оборудования
ПКС-3	Уметь: У2 Применять знания по направлениям совершенствования и модернизации технологического оборудования при его проектировании	Не умеет применять знания по направлениям совершенствовани я и модернизации технологического оборудования при его проектировании	В целом умеет применять знания по направлениям совершенствовани я и модернизации технологического оборудования при его проектировании	Умеет применять знания по направлениям совершенствовани я и модернизации технологического оборудования при его проектировании	В совершенстве умеет применять знания по направлениям совершенствовани я и модернизации технологического оборудования при его проектировании

ПКС-3	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 топлива и газа

№ 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	Бахарев М. С. 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. : ил. - Электронная библиотека ТИУ. – Текст : непосредственный.	33+ЭР*	30	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. – Текст : непосредственный.	25+ЭР*	30	100	+
3	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 . – Текст : электронный.	ЭР*	30	100	+

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

Лист согласования 00ДО-0000730127

Внутренний документ "Технологическое оборудование переработки углеводородного сырья_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		