



**Министерство образования Иркутской
области**

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Ангарский политехнический техникум»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП07 Процессы и аппараты

2021г.

ОДОБРЕНА

предметно (цикловой) комиссией

Протокол № 1

« 01 » 09 20__ г.

Председатель ПЦК

[подпись] / Казанцева Е.А.

УТВЕРЖДЕНА

на заседании методического совета

Протокол № 1

« 01 » 09 20__ г.

Зам. директора по учебной работе

[подпись] / Лалетина И.В.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНА

Методист

[подпись] / Мартынова В.С.

(Ф.И.О.)

Зав. библиотекой

[подпись] / Беренкова Н.В.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 17.11.2021 г. №646), рабочего учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 18.02.09 Переработка нефти и газа

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Ангарский политехнический техникум»

Разработчик (разработчики):

Московских Татьяна Александровна, преподаватель дисциплин профессионального цикла, ВКК.

Курдюмова Анастасия Александровна, преподаватель дисциплин профессионального цикла, ВКК

ФИО, должность, квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ДИСЦИПЛИНЫ	ПРОГРАММЫ	УЧЕБНОЙ	Стр. 4
2. СТРУКТУРА И ДИСЦИПЛИНЫ	СОДЕРЖАНИЕ	УЧЕБНОЙ	6
3. УСЛОВИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	РЕАЛИЗАЦИИ	УЧЕБНОЙ	20
4. КОНТРОЛЬ И ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ		21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы:

Дисциплина входит в профессиональный цикл

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;
- выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.

1.4. Компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

Программа учебной дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Общие компетенции (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

1.5. Обоснование вариативной части

Для углубленного изучения предмета, с учетом распределения выпускников преимущественно на нефтеперерабатывающий и нефтехимический заводы ОАО «АНХК», из вариативной части учебного плана количество часов программы увеличено на 90 часов, в том числе на проведение лабораторных работ – 14 часов, практических работ – 32 часа, добавлено 20 часов на выполнение курсового проекта. на самостоятельную работу обучающихся из вариативной части учебного плана запланировано 37 часов.

1.6. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

общий объем образовательной нагрузки 125 часов:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 111 часов,
в том числе в форме практической подготовки 82 часа;
самостоятельной работы обучающегося 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	<i>125</i>
В том числе в форме практической подготовки	<i>82</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>2</i>
Объем образовательной программы	<i>111</i>
в том числе:	
теоретическое обучение, в т.ч. контрольные работы	<i>29</i>
практические занятия, в т.ч. лабораторные работы	<i>52</i>
курсовая работа (проект)	<i>30</i>
<i>консультации</i>	<i>6</i>
<i>Промежуточная аттестация в форме ЭКЗАМЕНА</i>	<i>6</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Процессы и аппараты

Наименование разделов, тем и краткое содержание занятия		Кол-во Часов	Вид занятия	Наглядные пособия и ИОР	Кол-во часов в оформл ении практи ческой подгото вки	Кол -во часо в СР С	Домашн ее задание	Коды формир уемых компете нций
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Гидромеханические процессы и аппараты								
Тема 1.1. Общие вопросы прикладной гидромеханик и	Содержание учебного материала		30	Комбинир ов.	ГОСТы		Л.1, с.3-10 Л.4, с.5-15	ОК2- ОК9 ПК1.1- ПК1.3
	1.1.1	Классификация и физико-химические основы в химической технологии основных процессов и аппаратов. Новейшие достижения и перспективы развития в области процессов и аппаратов химической технологии						
	1.1.2	Жидкости идеальные и реальные, капельные и упругие, их свойства. Свойства нефтепродуктов.	2					
	1.1.3	Гидростатическое давление жидкости. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнения расхода.	2	Комбинир ов.	Л.1, с.3-10 Л.4, с.5-15		Л.1, с.10-15 Л.4, с.5-21	ОК2- ОК9
	1.1.4	Уравнения неразрывности потока. Удельная энергия жидкости	2					
	1.1.5	Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости	2					
	1.1.6	Режимы движения жидкости. Основные критерии гидродинамического подобия	2	Комбинир	макеты			ОК2- ОК9

Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов	1.1.7	Измерение скоростей и расходов жидкости	1	ов. Комбинир ов.				Л.1,с.15-20 Л.4,с.21-25	ПК1.1-ПК1.3 ПК2.1-2.3
	1.1.8	Гидравлический удар в трубопроводе. Понятие о плечоном движении жидкости.	1						
	Лабораторные работы		8	Практич.		макеты	Отчет	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3	
	Лабораторная работа №1 «Определение потерь напора на трение и в местных сопротивлениях по длине трубопровода».		8						
	Практические занятия		6	Практич.		макеты	Отчет	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3	
	1. Расчет физических характеристик нефтепродукта. 2. Решение задач на определение характера движения жидкости и потерь напора.		2 4						
	трубопровода								
	3. Расчет простого трубопровода.								
	Самостоятельная работа обучающихся		2	Комбинир ов.		макеты			
	1. Истечение жидкости из отверстий и через водосливы (конспект)		2						
Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов	Содержание учебного материала		24	Комбинир ов.		макеты	Л.1,с.23-26 Л.4,с.30-35	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3	
	1.2.1	Трубопроводы, их устройство, соединение труб и арматуры.	2						
	1.2.2	Назначение и типы насосов. Принцип действия центробежного насоса. Высота всасывания	2						

	1.2.3	Режим работы и характеристика центробежного насоса.	1	Комбинир ов.	Учебные фильмы					Л.1,с.23-26 Л.4,с.30-35	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
	1.2.4	Поршневые насосы	1								
	1.2.5	Компрессоры, основные параметры	1								
	1.2.6	Индикаторная диаграмма поршневых компрессоров.	1								
	1.2.7	Многоступенчатое сжатие. Центробежные компрессоры	2								
	Лабораторные работы		6	Практич.	Учебные фильмы			Отчет	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3		
	Лабораторная работа №2 «Снятия характеристик центробежного насоса».		6								
	Практические занятия		4	Практич.	Учебные фильмы			Отчет			
	1. Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу.		2								
	2. Определение производительности напора и мощности центробежного насоса. Подбор по каталогу		2								
	Практическая подготовка обучающихся		4	Практич.	Учебные фильмы			Отчет	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3		
	1. Насосы специальных типов (презентация)		2								
	2. Центробежные машины: вентильторы, турбогазодувки, турбокомпрессоры и их основные характеристики (создание компьютерной презентации).		2								
	Содержание учебного материала		8	Комбинир ов.	Учеб ные филь мы						
	1.3.1	Движение жидкости и газа в слое сыпучего материала	2								
1.3.2	Псевдооживленные системы. Критические скорости. Пневмотранспорт.	2									
Тема 1.3. Гидравлика сыпучих тел.	Практическая подготовка обучающихся		4	Практич.	Учеб			Отчет	ОК2-ОК9		

	1. Принцип действия катализаторопроводов, бункеров, дозаторов и захватывающих устройств, газораспределительных решеток (опорный конспект)	4						ПК1.1- ПК1.3
Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах	Содержание учебного материала		4					
	1.4.1	Способы и интенсивность перемешивания. Сравнительная оценка способов перемешивания	2 2					
	Практическая подготовка обучающихся 4		2	Практич.		Учебные фильмы	Отчет	ОК2-ОК9 ПК1.1- ПК1.3
	1. Механическое и пневматическое перемешивание. Перемешивание с помощью циркуляционных насосов (доклад, сообщение)		2					
Тема 1.5. Разделение жидких и газовых гетерогенных систем	Содержание учебного материала		12					ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
	1.5.1	Принцип выбора методов разделения. Материальный баланс процесса.	2	Практич.		Учебные фильмы	Отчет	
	Практическая подготовка обучающихся		10	2				
	1. Разделение в поле сил тяжести, конструкции отстойников для жидких и газовых смесей (презентация)		2					
	2. Разделение в поле сил давления; фильтрование жидких и газовых систем, фильтры.		2					
	3. Разделение в поле инерционных сил, циклоны, гидроциклоны, центрифуги.		2					
	4. Осаждение в электрическом поле, электрофильтры.		2					
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты	5. Разделение газовых неоднородных систем путём мокрой очистки, скрубберы.		2					
	Тепловые процессы и аппараты							
	Содержание учебного материала		12	Комбиниров.		макеты	Л.1, с.23-26 Л.4, с.30-35	ОК2-ОК9 ПК1.1- ПК1.3
Тема 2.1. Основы теплопередачи	2.1.1	Теплоотдача и теплопередача. Способы проведения тепловых процессов. Тепловой баланс	2					

Тема 2.2. Теплообменная аппаратура.	2.1.2	Уравнения передачи тепла. Передача тепла через стенку	1						
	2.1.3	Средний температурный напор	1						
	2.1.4	Передача тепла конвекцией. Критерии подобия	2						
	2.1.5	Передача тепла лучеиспусканием. Потери тепла в окружающую среду. Теплоизоляция	2						
	Практическая подготовка обучающихся		2						
	1. Критериальные уравнения для различных случаев теплоотдачи (конспект)		2						
	Практические занятия		2		Практич. 1	макет ы		Отчет	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
	Содержание учебного материала		34		Комбинир ов.	макет ы		Л.1,с.23-29 Л.4,с.35-38	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3
	2.2.1	Принципы нагрева, классификация и устройство теплообменных аппаратов. Технологический расчет.	2						
	2.2.2	Теплообменная аппаратура: поверхностные теплообменники с трубчатой поверхностью теплообмена, с плоской поверхностью теплообмена и другие типы.	2						
	2.2.3	Сравнительная оценка теплоносителей и теплообменной аппаратуры	2						
	Лабораторные работы		6		Практич.	макет ы		Отчет	
	Лабораторная работа №3 «Испытание кожухотрубного теплообменника: определение		6						
	Практические занятия		6		Практич.	макет ы		Отчет	ОК2-ОК9 ПК1.1-ПК1.3
	1. Тепловой расчёт теплообменного аппарата		6						
	Практическая подготовка обучающихся		16		Практич.	макет ы		Отчет	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
	1.Топливо-энергетическая база (реферат)		2						
	2.Первичные и вторичные источники энергии.		2						

	3.. Промышленные способы подвода и отвода энергии.	2					
	4.Теплоносители, определение расхода теплоносителей.	2					
	5.Нагревающие агенты и способы нагреваия.	2					
	6. Охлаждающие агенты и способы охлаждения (реферат)	2					
	7.Источники энергии. Конструкции теплообменных аппаратов, их сравнительная характеристика и выбор (создание компьютерной презентации).	2					
Тема 2.3. Искусственно е охлаждение	Содержание учебного материала		6	Комбинир ов.	макет ы		OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	2.3. 1	Сущность процесса, умеренное охлаждение, хладагенты и требования к ним.	1	1			Л.1,с.23-29 Л.4,с.35-38
	2.3. 2	Компресссионные холодильные машины. Абсорбционные холодильные машины.	1	2 2			
	Практическая подготовка обучающихся		4	Практич.	макет ы		OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	1.	Глубокое охлаждение и его основные циклы (доклад. сообщение)	4				Отчет
Тема 2.4. Кристаллизация	Содержание учебного материала		6	Комбинир ов.	Учеб ные филь мы		OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	2.4. 1	Процесс кристаллизации. Стадии процесса. Технические способы получения кристаллов заданного размера.	1				Л.1,с.23-29 Л.4,с.35-38
	2.4. 2	Устройство кристаллизаторов	1				
	Практическая подготовка обучающихся		4	Практич.	Учеб ные филь мы		OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	1.	Устройство холодильных машин (индивидуальное задание)	4				Отчет
Тема 2.5.	Содержание учебного материала		5	Практич.	Учеб		Отчет OK2-OK9

Выпаривание раствора	2.5.1	Сущность выпаривания, выпаривание при атмосферном давлении, при вакууме, при избыточном давлении.	2				ные филь мы			ПК1.1- ПК1.3
	Практическая подготовка обучающихся		3							
	1. Выпарные установки: однокорпусные, многокорпусные, с термокомпрессией вторичного пара (презентация)		3							
	Содержание учебного материала		6				Учеб ные филь мы			OK2-OK9 ПК2.1-2.3
Тема 2.6 Сушка	2.6.1	Назначение сушки. Классификация способов сушки. равновесие между фазами в процессе сушки. Направление и движущая сила сушки	1			Комбинир ов.			Л.1,с.29-34 Л.4,с.38-43	
	2.6.2	Кинетика сушки. Определение скорости и времени сушки.	1							
	Практическая подготовка обучающихся		4							
	1. Конвективная сушка. Свойства влажного газа (воздуха).		1			Практич.	Учеб ные филь мы		Отчет	OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	2. Материальный и тепловой баланс сушки.		1							
	3. Построение процесса сушки в i-x – диаграмме для теоретической и реальной сушки.		1							
Тема 2.7 Трубчатые печи	4. Определение расхода воздуха (опорный конспект)		1							
	Содержание учебного материала		24			Комбинир ов.	Учеб ные филь мы		Л.1,с.29-34 Л.4,с.38-43	OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	2.7.1	Назначение, типы и детали трубчатых печей	2							
	2.7.2	Расчет процесса горения	2							
	2.7.3	Тепловой баланс печи	2							
	2.7.4	Тепловой расчет камеры радиации	2							
	2.7.5	Тепловой расчет камеры конвекции.	2							
	Гидравлический расчет змеевика печи.									
	Практические занятия		10			Практич.	Учеб ные филь мы		Отчет	OK2-OK9
	1. Расчет трубчатой печи.		10							

	Практическая подготовка обучающихся		4	Практич.	Учебные фильмы		Отчет	OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	1. Принципы гидравлического расчета змеевика печи, сопротивления газового тракта и дымовой трубы.		4					
	2. Мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу продуктов сгорания. Основные требования техники безопасности при пуске и эксплуатации печей (доклад, сообщения)							
Раздел 3. Механические процессы								
Тема 3.1. Классификация, дозирование и смешивание твердых материалов	Содержание учебного материала		2	Комбиниров. Комбиниров. Комбиниров.	Учебные фильмы		Л.1,с.34-39 Л.4,с.43-48	OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	3.1.1	Классификация материалов. Ситовая классификация материалов и ситовой анализ.	2					
	3.1.2	Способы грохочения и типы грохотов. Классификаторы и гидrocиклоны. Воздушные сепараторы.						
	3.1.3	Дозирование и смешивание материалов. Смесители. Дозаторы. Питатели.						
Тема 3.2. Измельчение твердых материалов.	Содержание учебного материала		6	Практич.	Учебные фильмы		Отчет	OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	3.2.1	Процесс измельчения. Способы измельчения. Классификация методов измельчения и применяемого оборудования	2					
	Практическая подготовка обучающихся		4					
	1. Крупное, среднее и мелкое дробление. Тонкое и сверхтонкое измельчение (доклад, сообщение)		2					
Тема 3.3. Перемещение твердых материалов.	2. Оборудование для помола (индивидуальное задание).		2	Комбиниров. ов.	Учебные фильмы		Л.1,с.34-39 Л.4,с.43-48	OK2-OK9 ПК1.1- ПК1.3
	Содержание учебного материала		4					
	3.3.1	Классификация устройств для перемещения твердых материалов. Механизация погрузочно-разгрузочных работ и герметизация транспортирующих устройств.	2					

	Практическая подготовка обучающихся		2	Практич.	Маке ты		Отчет	OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	1. Расчёт портфёра (индивидуальное задание).		2					
Раздел 4. Массообменные процессы и аппараты								
Тема 4.1. Общие сведения о массообменны х процессах	Содержание учебного материала		2	Комбинор ованное	Учеб ные филь мы		Л.1,с.39-44 Л.4,с.48-52	OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	4.1.1	Общая характеристика массообменных процессов и их применение. Виды массообменных процессов. Способы выражения состава фаз.	2					
	Тема 4.2. Основы массопередач и	Содержание учебного материала		6	Комбинир ов.	Учеб ные филь мы		Л.1,с.34-39 Л.4,с.43-48
4.2.1		Процессы массопередачи. Материальный баланс и уравнение рабочей линии процесса.	2					
4.2.1		Скорость массопередачи. Молекулярная диффузия.Турбулентная диффузия. Конвективный перенос массы. Массопередача в гомогенных системах и в системах с твердой фазой	2					
4.2.2		Основные законы массообменных процессов.	2					
Тема 4.3. Теория перегонки.	Содержание учебного материала		18	Комбинир ов.	Учеб ные филь мы		Л.1,с.39-44 Л.4,с.48-54	OK2-OK9 ПК2.1-2.3
	4.3.1	Краткие сведения о законах идеальных и реальных газов.	1					
	4.3.2	Равновесные системы. Закон Рауля-Дальтона	1					
	4.3.3	Испарение и конденсация бинарных и многокомпонентных систем.	2					
	4.4.4	Построение кривых ОИ нефтепродуктов на основе кривых ИТК с применением графиков Обрядчикова-Смидовича.	2					

Практические занятия		2	Практич.	Учебные фильмы		Отчет	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
Тема 4.4. Ректификация.	1. Расчеты по уравнениям закона Рауля-Дальтона. Построение кривых равновесия и изобарных кривых для бинарной смеси по заданным условиям.	2					
	Лабораторные работы	6					
	Лабораторная работа №4 Перегонка с водяным паром.	2	Практич.	Учебные фильмы		Отчет	ОК2-ОК9
	Содержание учебного материала	18	Комбиниров.	Учебные фильмы		Л.1,с.39-44 Л.4,с.48-54	ОК2-ОК9 ПК2.1-2.3
	4.4.1 Сущность процесса ректификации. Материальный баланс. Построение рабочих линий.	1					
	4.4.2 Флегмовое число. Построение теоретических тарелок.	2 1					
	4.4.3 Определение режима работы колонны.	1					
	4.4.4 Методы образования орошения и парового потока. Тепловой баланс колонны.	1					
	4.4.5 Варианты устройства колонны: простые и сложные. Виды ректификационных тарелок, их сравнительная характеристика.	1					
	4.4.6 Определение основных размеров колонны. Гидравлический расчет тарелок.	1					
Тема 4.5. Абсорбция и десорбция	1. Расчет простой ректификационной колонны с определением числа теоретических тарелок графическим методом, теплового баланса и основных размеров колонны.	8					
	Содержание учебного материала	7	Комбиниров.	Учебные фильмы			
	4.5.1 Назначение абсорбции: абсорбция при разделении гомогенных газовых смесей и очистки газов, выбор абсорбента.	2					
	4.5.2 Десорбция: равновесие между фазами при абсорбции, влияние температуры и						

	4.5.3	Материальный и тепловой балансы																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
--	-------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Основы ведения химических процессов.	5.1.1	Классификацию химических процессов, основные кинетические зависимости, особенности	2					44 Л.4,с.48-54	ПК4.1-4.3
	Практическая подготовка обучающихся		4			Учебные filmy		Отчет	ПК3.1-3.3 ОК2-ОК9 ПК4.1-4.3
Тема 5.2. Реакторные устройства.	1.Особенности непрерывных процессов, применяемых в нефтепереработке (презентация)		4						
	Содержание учебного материала		10						
	5.2.1	Классификация реакторных устройств: кожухотрубчатых, змеевикового типа, колонного типа, с перемешивающими устройствами, реакторы сменного-циклических процессов.	2			Учебные filmy		Л.1,с.39-44 Л.4,с.48-54	ПК3.1-3.3 ПК4.1-4.3 ОК2-ОК9
	5.2.2	Реакторы каталитического риформинга,							
Примерная тематика курсового проекта	5.2.3	Принципы расчета реакторных устройств.	2						
			30						
	1	Реакционный аппарат с мешалкой(полимеризации)							ПК3.1-3.3 П ОК2-ОК9 К4.1-4.3
	2	Реактор каталитического крекинга							
	3	Реактор каталитического риформинга							
	4	Реактор гидроочистки							
	5	Реактор изомеризации							
	6	Теплообменный аппарат кожухотрубчатый							
	7	Теплообменный аппарат типа «труба в трубе»							
	8	Аппарат воздушного охлаждения.							
	9	Трубчатая печь.							
	10	Выпарная установка.							
	11	Колонна ректификационная.							
	12	Абсорбер.							
	13	Адсорбер.							
	14	Кристаллизатор							
	15	Сушилка.							
						Учебные filmy		ГОСТы	
						Практич.			

Практическая подготовка обучающихся над курсовым проектом		24	Практич.	ГОСТ ы			КП	ПК3.1-3.3 ПК4.1-4.3
1	Оформление пояснительной записки курсового проекта	24	Практич.	ГОСТ ы			КП	ПК3.1-3.3 ПК4.1-4.3
2	Выполнение графической части курсового проекта		Практич.	ГОСТ ы			КП	ПК3.1-3.3 ПК4.1-4.3
Всего:		125	-	-	82	2	-	-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химических дисциплин; лабораторий химических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета: паспорт кабинета, рабочие программы, учебная документация, раздаточный материал.

Технические средства обучения: компьютер, учебные фильмы.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: модели аппаратов, макеты оборудования, стенды, телевизор, видео, компьютер.

Приводится перечень используемых средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (Количество не указывается).

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- 1 Д. А. Баранов, А. М. Кутепов Процессы и аппараты, Москва Академия из.,. 2018г.
- 2 Лекции по курсу Процессы и аппараты химической технологии.- 2-е изд., испр.- СБб.: ХИМИЗДАТ, 2018.- 608с.
- 3 Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии: учеб.пособие, 3-е изд.,испр.- СПб.: ХИМИЗДАТ, 2018. – 544с.

Дополнительные источники:

1. Иоффе И.П. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии - Л.: Химия 1991г.
2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии - М.: Химия 2009г.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической технологии - Л.: Химия 2013г.
4. Плановский А.Н., Рамм В.М., Коган С.З. Процессы и аппараты химической технологии - М.: Химия 1968г.

Электронные ресурсы:

1. <http://www.mirknig.com/knigi/apparatura/1181266619>
2. obshhiy-kurs-processov-ximicheskoy.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, внеаудиторной самостоятельной работы

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения семинарских занятий, тестирования, а также выполнения самостоятельной работы.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;	- составление описания процесса по схеме аппарата или процесса; - выполнение технологических схем в соответствии с правилами ЕСКД; - выполнение обвязки аппаратов в соответствии с описанием схем; - выбор технологической схемы в зависимости от назначения процесса;	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы Экспертное наблюдение и оценивание выполнения лабораторных и практических работ. Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;	- расчет материальных и энергетических балансов процессов и аппаратов в соответствии с методическими указаниями; - соблюдение последовательности выполнения технологических и конструктивных расчётов;	
- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;	- правильное выполнение расчётов характеристик и параметров конкретного вида оборудования;	
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;	- обоснованность выбора конструкции оборудования в зависимости от назначения процесса, характеристик сырья материалов и готовой продукцией;	
- обосновывать	- обоснованность	

целесообразность выбранных технологических схем;	целесообразности выбранных технологических схем;	
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;	- правильный подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.	
Знания:		
- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;	- владение полной информацией о классификации и физико- химических основ процессов химической технологии.	Устный опрос, письменный опрос, тестирование, оценка выполненной самостоятельной работы
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;	- демонстрация знаний характеристик основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;	
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	- демонстрация знаний методики расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	- демонстрация знаний методов расчета и принципов выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление;	- демонстрация знаний типичных технологических систем химических производств и их аппаратурного оформления;	
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	- демонстрация знаний основных типов, устройств и принципов действия основных машин и аппаратов химических производств;	
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	- демонстрация знаний принципов выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	