

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
« ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

код и название дисциплины общепрофессионального цикла
общепрофессиональный цикл

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:

18.02.09 Переработка нефти и газа

код и наименование специальности

Сызрань, 2021 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
общепрофессиональных и профессиональных дисциплин:
направление «Переработка нефти и газа. Экология»
от «07» июня 2021 г. протокол № 10

Составитель: Н.А. Емельянова, преподаватель ОП.07 Процессы и аппараты ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Л.Н. Барабанова, методист
технического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	8
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	10
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	11
Приложение №1 Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения	14
5. Лист изменений и дополнений, внесённых в рабочую программу	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Процессы и аппараты

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – УД) является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа, разработанной в соответствии с ФГОС третьего поколения.

Рабочая программа УД может быть использована в дополнительном профессиональном образовании с целью повышения квалификации и переподготовки, а так же в профессиональной подготовке обучающихся естественно-гуманитарного профиля.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ: профессиональный цикл

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Уметь	Знать
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09 ОК 10	<ul style="list-style-type: none">- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;- выполнять расчеты 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;	<ul style="list-style-type: none">- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;- методику расчета 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. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки студента 96 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 85 часов;
- самостоятельной работы студента 3 часа;
- курсовой проект -30 часов;
- промежуточная аттестация -6 час;
- консультации – 2 час.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	85
в том числе:	
лабораторные занятия	4
практические занятия	16
контрольные работы	Не предусмотрено
курсовая работа (проект)	30
самостоятельная работа студента (всего)	3
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	Не предусмотрено
Консультация	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07 Процессы и аппараты

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Осваиваемые элементы компетенций
Раздел 1. Гидравлические процессы		22	
Тема 1.1 Основы гидравлики	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Жидкости капельные и упругие, их основные свойства: плотность, вязкость. Свойства нефтепродуктов, зависимость свойств от температуры и давления. Гидростатическое давление. Давление абсолютное и избыточное. Понятие о вакууме. Давление жидкости на дно сосуда. Расход жидкости и средняя скорость. Материальный баланс потока (уравнение неразрывности потока). Удельная энергия жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>«Определение гидравлического сопротивления трубопроводов»</p> <p>Практические занятия</p> <p>«Определение расхода, скорости движения жидкости, гидростатического давления»</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>Не предусмотрено</p> <p>Не предусмотрено</p>	<p><i>ОК 01-04,07, 09, 10</i></p>
Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов	<p>Содержание учебного материала</p> <p>1. Назначение, устройство трубопроводов. Способы соединений труб. Виды арматуры. Классификация и правила эксплуатации трубопроводов. Выбор диаметра трубопроводов. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Затраты энергии на перемещение жидкостей и газов по трубопроводам. Насосы. Назначение, классификация, параметры работы насосов. Схема насосной установки. Насосы динамического типа. Устройство, принцип работы центробежных, осевых, вихревых насосов. Совместная работа центробежных насосов. Законы пропорциональности. Характеристика и подбор насосов. Насосы объёмного типа. Устройство, принцип работы поршневых, ротационных насосов. Характеристики поршневых насосов. Устройство, принцип работы струйных и пневматических насосов, область их применения. Правила безопасности при эксплуатации насосов. Перемещение, сжатие и разряжение</p>	2	<p><i>ОК 01-04,07, 09, 10</i></p>

		газов. Классификация компрессорных машин по степени сжатия и принципу работы. Устройство, принцип действия, область применения поршневых компрессоров, турбогазодувок и турбокомпрессоров, осевых вентиляторов и газодувок		
		Лабораторные работы	2	
		«Снятия характеристик центробежного насоса»		
		Практические занятия	4	
		«Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу»	2	
		«Расчёт параметров работы гидравлической машины, подбор насосов и компрессоров по каталогам»	2	
		Контрольные работы	Не предусмотрено	
		Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 1.3. Разделение неоднородных систем	Содержание учебного материала		2	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	1.	Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Отстаивание. Фильтрование. Центрифугирование.		
	2	Разделение газовых систем.		
		Лабораторные работы	Не предусмотрено	
		Практические занятия	2	
		Расчет циклона		
		Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Тема 1.4. Перемешивание в жидких средах	Содержание учебного материала		2	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	1	Механическое перемешивание. Конструкции мешалок, область применения. Циркуляционное, пневматическое перемешивание в аппаратах, гидравлическое перемешивание в трубопроводах. Сравнение и выбор перемешивающих устройств		
		Лабораторные работы	Не предусмотрено	
		Практические занятия	Не предусмотрено	
		Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Раздел 2. Тепловые процессы и аппараты			22	

Тема 2.1. Основы теплопередачи	Содержание учебного материала		6	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	1	Виды передачи тепла. Тепловой баланс. Механизм переноса тепла теплопроводностью Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Механизм теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенку. Определение коэффициента теплопередачи. Тепловые потери. Тепловая изоляция аппаратов. Определение коэффициента теплоотдачи при различных случаях теплоотдачи. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана и Кирхгофа. Совместная передача тепла излучением и конвекцией. Теплопередача. Основное уравнение, движущая сила процесса теплопередачи. Схемы движения теплоносителей, расчёт среднего температурного напора. Механизм переноса тепла конвекцией. Свободная и вынужденная конвекция. Теплоотдача. Закон охлаждения Ньютона. Коэффициент теплоотдачи.			
	Лабораторные работы				Не предусмотрено
	Практические занятия				4
	«Составление теплового баланса, определение расхода теплоносителей»				
	«Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку»				
Контрольные работы		Не предусмотрено			
Самостоятельная работа обучающихся		Не предусмотрено			
Тема 2.2. Теплообменная аппаратура	Содержание учебного материала		4	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	1	Нагревающие и охлаждающие агенты. Выбор теплообменной аппаратуры. Конструкция и эксплуатация теплообменников. Конструкции теплообменников			
	Лабораторные работы				Не предусмотрено
	Практические занятия				4
	«Тепловой расчет теплообменного аппарата, выбор аппарата по ГОСТам»				
	Контрольные работы				Не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся		Не предусмотрено			
Тема 2.3. Трубчатые печи	Содержание учебного материала		4	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	1	Назначение трубчатых печей, их классификация и устройство. Основные показатели работы трубчатых печей: производительность печи, тепловая мощность, КПД, тепловой баланс. Общий порядок полного расчета трубчатой печи. Классификация топлив, теплотворная способность. Процесс горения. Расход			

	кислорода и воздуха на сжигание топлива		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Раздел 3. Массообменные процессы		9	
Тема 3.1. Основы теории массопередачи	Содержание учебного материала	1	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>
	1 Особенности массообменных процессов, виды. Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами. Молекулярная и конвективная диффузия		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 3.2. Теория перегонки	Содержание учебного материала	1	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>
	1 Сущность и виды дистилляции. Законы Рауля-Дальтона. Перегонка в присутствии водяного пара		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 3.3. Ректификация	Содержание учебного материала	2	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>
	1 Сущность, особенности, преимущества процесса ректификации. Способы создания орошения и парового потока в колонне. Варианты устройства колонн: простые и сложные, насадочные и тарельчатые. Виды контактных устройств в колонне. Материальный баланс колонны. Флегмовое число. Построение линий рабочих концентраций. Определение числа теоретических тарелок. Тепловой баланс колонны. Специальные виды ректификации. Периодическая ректификация. Ректификация многокомпонентных смесей.		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	

	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	Составление материального и теплового баланса ректификационной колонны		
Тема 3.4. Другие массообменные процессы	Содержание учебного материала	Не предусмотрено	
	1 Абсорбция сущность, назначение. Материальный баланс абсорбера. Схема абсорбционно-десорбционной установки. Основные конструктивные типы абсорберов. Режимы работы насадочных абсорберов. Сущность, назначение процесса экстракции. Стадии процесса. Основные конструктивные типы экстракторов. Многоступенчатая экстракция. Сущность, назначение процесса адсорбции, адсорбенты. Основные конструктивные типы адсорберов.	2	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Лабораторные работы		
	Практические занятия		
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Раздел 4. Химические процессы		5	
Тема 4.1 Основы ведения химических процессов	Содержание учебного материала		
	1 Классификация химических процессов. Основные характеристики. Основные кинетические закономерности химических процессов. Обратимые и необратимые химические процессы. Непрерывные и периодические процессы. Каталитические химические процессы.	2	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 3.4. Реакторные устройства	Содержание учебного материала	3	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	1 Классификация реакторных устройств. Типы химических реакторов в зависимости от агрегатного состояния веществ, гидродинамического и теплового режима. Устройства для теплообмена и перемешивания в реакторах. Принципы расчета реакторных устройств. Основные конструкционные материалы. Факторы,		

	влияющие на выбор типа реактора		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Курсовой проект		30	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
	Всего:	96 час	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета имеющий:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения:

- ПК, проектор, экран;
- программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации, учебная, производственная и справочная литература.

Лаборатория «Процессов и аппаратов».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Для преподавателей

1. Товажнянский Л.Л. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник в 2-х книгах. Харьков НТУ «ХПИ», 2004;
2. Агабеков В.Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 458 с.
3. Захарова А.А. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: «Академия», 2006. – 528 с.
4. Сугак А.В., Леонтьев В.К., Туркин В.В. Процессы и аппараты химической технологии. – М: АСАДЕМА, 2005. – 224 с.
5. Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты. – М.: «Академия», 2004. – 304 с.

Для студентов

1. Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты. – М.: «Академия», 2004. – 304 с.

Дополнительные источники:

Для преподавателей

1. Анчита Х. Переработка тяжелой нефти. Реакторы и моделирование процессов: пер. с англ. яз.– СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. – 592 с

Для студентов

1. Захарова А.А. Процессы и аппараты химической технологии. – М.: «Академия», 2006. – 528 с
2. Сугак А.В., Леонтьев В.К., Туркин В.В. Процессы и аппараты химической технологии. – М: АСАДЕМА, 2005. – 224 с

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:	
- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;	Оценка практических, индивидуальных и лабораторных работ
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;	
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;	
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;	
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;	
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;	
Знать:	
- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;	Оценка устных и письменных ответов, самостоятельных работ, тестирования
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;	
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	
-методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратурное оформление;	
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И
ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	формируемые универсальные учебные действия
1.	Основы гидравлики. Применение уравнения Бернули.	2	Работа в малых группах	Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, умение отстаивать собственную точку зрения.
2.	Перемещение жидкостей. Насосы динамические (центробежный), объемные (поршневой).	2	Работа в малых группах	Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, выполнение расчетов и лабораторных опытов.
3.	Перемешивание в жидких средах	2	Урок с использованием технологии РКМЧП	Самостоятельная работа с литературой, самостоятельность мышления, критичность мышления, быстрота и прочность усвоения учебного материала.
4.	Конструкции теплообменных аппаратов	2	Работа в малых группах	Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями.
5.	Расчет аппарата. Подбор аппарата по ГОСТ.	2	Работа в малых группах	Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, выполнение расчетов и лабораторных опытов.
6.	Экстракция. Методы экстракции. Адсорбция. Абсорбция.	2	Урок с использованием технологии РКМЧП	Самостоятельная работа с литературой, самостоятельность мышления, критичность мышления, быстрота и прочность усвоения учебного материала.
7.	Классификация. Устройство ректификационной колонны.	2	Урок с использованием технологии «Мозговой штурм»	Самостоятельная работа с литературой, самостоятельность мышления, критичность мышления, быстрота и прочность усвоения учебного материала.

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ,
ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
.	
Основание:.	
Подпись лица, внёсшего изменения преподаватель _____	