

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

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

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»
от « 16 » мая 2022 г. № 250

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.07 Процессы и аппараты

код и название учебной дисциплины

общепрофессиональный цикл
основной образовательной программы
по специальности:

18.09.02 Переработка нефти и газа

Сызрань, 2022 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
Общепрофессиональный и профессиональный циклы
«Переработка нефти и газа»,
«Оператор нефтепереработки»,
«Лаборант-эколог»
от « 04 » мая 2022 г. протокол № 9

Составитель: Емельянова Н.А., 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»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПС И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ДЭ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 СОПОСТАВЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ РЧ/НЧ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УД	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 07 Процессы и аппараты

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – УД) является частью основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена/программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих ГБПОУ «ГК г. Сызрани» по специальности СПО **18.02.09 Процессы и аппараты**, разработанной в соответствии с ФГОС.

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

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

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена/ программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
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 аппаратурное оформление;- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться 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.

Вариативная часть:

По результатам освоения дисциплины ОП.07 Процессы и аппараты у обучающихся должны быть сформированы вариативные образовательные результаты, ориентированные на выполнение требований работодателя АО «СНПЗ» и профессионального стандарта 19027.

С целью реализации требований профессионального стандарта 19.027 Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли, 4 уровень квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.10.2021 г. № 731н и квалификационных запросов предприятий, обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- В подборе оборудования по каталогам и ГОСТу;
- Контроле качества и расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции на технологических установках;
- Остановка, пуск и вывод на режим единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом

уметь:

- Переключение единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом с работающих на резервные для последующей остановки;
- Составлять материальные балансы по потокам для учета количества поступающих на технологические установки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и количества получаемых полупродуктов, готовой продукции.

знать:

- Материальные балансы потоков сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции;
- Технологический регламент технологических установок;
- Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции технологических установок;
- Безопасные методы и приемы пуска и вывода на режим единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Всего – 96 часов, в том числе:

- всего во взаимодействии с преподавателем - 93 часа, в том числе:

теоретическое обучение - 35 часа,

лабораторные и практические занятия – 20 часов,

курсовой проект -30 часов

- самостоятельная работа - 3 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	93
Самостоятельная работа	3
Объем образовательной программы	96
в том числе:	
теоретическое обучение	33
лабораторные работы	4
практические занятия	16
курсовой проект	30
консультации	2
промежуточная аттестация	6
Самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация	экзамен

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1.	Гидравлические процессы	22	
Тема 1.1. Основы гидравлики	Содержание учебного материала	4	
	Жидкости капельные и упругие, их основные свойства. Гидростатическое давление. Расход жидкости и средняя скорость. Материальный баланс потока. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости		<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Лабораторные работы	2	
	1. Определение гидравлического сопротивления трубопроводов		
	Практическое занятие	2	
	1. Определение расхода, скорости движения жидкости, гидростатического давления		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 1.2. Перемещение жидкостей и газов	Содержание учебного материала	2	
	Назначение, устройство трубопроводов. Способы соединений труб. Виды арматуры. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Насосы. Назначение, классификация, параметры работы насосов. Схема насосной установки. Насосы динамического типа. Насосы объёмного типа. Классификация компрессорных машин по степени сжатия и принципу работы.		<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Лабораторные работы	2	
	2. Снятия характеристик центробежного насоса		
	Практическое занятие	4	
	2. Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОСТу. 3. Расчёт параметров работы гидравлической машины, подбор насосов и компрессоров по каталогам		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 1.3.	Содержание учебного материала		

Разделение неоднородных систем	Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Отстаивание. Фильтрование. Центрифугирование. Разделение газовых систем.	2	
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	2	
	4. Расчет циклона		
Тема 1.4	Содержание учебного материала		
Перемешивание в жидких средах	Механическое перемешивание. Конструкции мешалок, область применения. Циркуляционное, пневматическое перемешивание в аппаратах, гидравлическое перемешивание в трубопроводах. Сравнение и выбор перемешивающих устройств	2	
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	Не предусмотрено	
Раздел 2.	Тепловые процессы и аппараты	22	
Тема 2.1. Основы теплопередачи	Содержание учебного материала	6	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Виды передачи тепла. Тепловой баланс. Механизм переноса тепла теплопроводностью Закон Фурье. Механизм теплопередачи через плоскую и цилиндрическую стенку. Определение коэффициента теплопередачи 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	
	Практическое занятие	4	
	5. Составление теплового баланса, определение расхода теплоносителей		
	6. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 2.2 Теплообменная аппаратура	Содержание учебного материала	4	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Нагревающие и охлаждающие агенты. Выбор теплообменной аппаратуры. Конструкция и эксплуатация теплообменников. Конструкции теплообменни-		

	ков			
	Лабораторные работы	Не предусмотрено		
	Практическое занятие	4		
	7. Тепловой расчет теплообменного аппарата, выбор аппарата по ГОСТам			
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Тема 2.3 Трубчатые печи	Содержание учебного материала	4	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	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.			
	Лабораторные работы	Не предусмотрено		
	Практическое занятие	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Раздел 3	Массообменные процессы	9		
Тема 3.1. Основы теории массопередачи	Содержание учебного материала	1	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	Особенности массообменных процессов, виды. Способы выражения состава фаз. Равновесие между фазами. Молекулярная и конвективная диффузия			
	Лабораторные работы	Не предусмотрено		
	Практическое занятие	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Тема 3.2. Теория перегонки	Содержание учебного материала	1	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	Сущность и виды дистилляции. Законы Рауля-Дальтона. Перегонка в присутствии водяного пара			
	Лабораторные работы	Не предусмотрено		
	Практическое занятие	Не предусмотрено		
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Тема 3.3 Ректификация	Содержание учебного материала	2	<i>ОК 01-04,07, 09, 10</i>	
	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 ректифи-			

	кация. Ректификация многокомпонентных смесей.		
	Лабораторные работы		
	Практическое занятие		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1 Составление материального и теплового баланса ректификационной колонны		
Тема 3.4 Другие массообменные процессы	Содержание учебного материала	2	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	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.		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
	Раздел 4	Химические процессы	5
Тема 4.1 Основы ведения химических процессов	Содержание учебного материала		
	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	
	Практическое занятие	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 4.2 Реакторные устройства	Содержание учебного материала		
	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.	3	<i>OK 01-04,07, 09, 10</i>
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	

Курсовой проект		30	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	
	Всего:	96	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета – «Химических дисциплин»; лабораторий – «Процессы и аппараты».

Оборудование учебного кабинета:

- 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.

Оборудование лаборатории «Процессов и аппаратов» и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных и практических занятий;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения.

Технические средства обучения:

- Компьютер с выходом в интернет;
- Мультимедиа проектор
- Экран проекционный

3.2. Информационное обеспечение реализации программы (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы).

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:

ACADEMA, 2005. – 224 с.

5. Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты. – М.: «Академия», 2004. – 304 с.
6. К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов в химической технологии. – М.:2004, 575с.

Для обучающихся

1. Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты. – М.: «Академия», 2004. – 304 с.
2. К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов в химической технологии. – М.:2004, 575с.

Дополнительные источники:

Для преподавателей

1. Анчита Х. Переработка тяжелой нефти. Реакторы и моделирование процессов: пер. с англ. яз.– СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. – 592 с
2. С.А. Багатуров Основы теории и расчета перегонки и ректификации: М. «Химия» ,1974г, 431с
3. С.И. Хорошко, А.Н. Хорошко Сборник задач по химии и технологии нефти и газа, Минск, «Высшая школа», 1989г

Для обучающихся

1. Методическое руководство по расчету теплообменных аппаратов, ГБПОУ ГК г. Сызрани, 2021г
2. Методическое руководство по расчету процесса горения (трубчатые печи), ГБПОУ ГК г. Сызрани, 2021г
3. С.И. Хорошко, А.Н. Хорошко Сборник задач по химии и технологии нефти и газа, Минск, «Высшая школа», 1989г

Электронные ресурсы:

Для преподавателей

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

Для обучающихся

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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Уметь:		
- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;	Уметь правильно выбирать, изображать, читать и описывать технологические схемы;	Оценка практических, индивидуальных и лабораторных работ; курсовых проектов; ответы на 2 –ой вопрос экзаменационных билетов
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;	Правильно составлять и рассчитывать материальные и тепловые балансы аппаратов и процессов;	
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;	Правильно, технически грамотно обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;	
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;	Уметь правильно обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;	
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;	На основании НД и расчетов осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;	
Знать:		
- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;	Понимать и излагать классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;	Оценка устных и письменных ответов, самостоятельных работ, тестирования; ответы на 1 –ый вопрос экзаменационных билетов
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;	Понимать и излагать характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;	
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	Понимать и правильно применять методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;	
-методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	Понимать и правильно применять методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;	
- типичные технологические системы химических производств	Понимать и правильно применять типичные тех-	

и их аппаратное оформление;	нологические системы химических производств, их аппаратное оформление	
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	Понимать и излагать основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;	
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	Понимать и правильно применять принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**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 ОК, ПК, знания и умения
1.	Основы гидравлики. Применение уравнения Бернулли.	2	Работа в малых группах	ОК 01-04,07, 09, 10
2.	Определение гидравлического сопротивления трубопроводов	2	Работа в малых группах	ОК 01-04,07, 09, 10
3.	Перемещение жидкостей. Насосы динамические (центробежный), объемные (поршневой).	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	ОК 01-04,07, 09, 10
4.	Перемешивание в жидких средах	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	ОК 01-04,07, 09, 10
5.	Конструкции теплообменных аппаратов	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	ОК 01-04,07, 09, 10
6.	Расчет аппарата. Подбор аппарата по ГОСТ.	2	Работа в малых группах	ОК 01-04,07, 09, 10
6.	Экстракция. Методы экстракции. Адсорбция. Абсорбция.	2	Урок - диспут, с использованием презентации	ОК 01-04,07, 09, 10
7.	Классификация. Устройство ректификационной колонны.	2	Урок с использованием технологии «Мозговой штурм»	ОК 01-04,07, 09, 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сопоставление требований профессионального стандарта 19.027 Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли, 4 уровень квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.10.2021 г. № 731н и образовательных результатов УД ОП.07 Процессы и аппараты

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
<p>Необходимые умения: ТУ 1 Проверка целостности трубопроводов, градирен, грануляторов, водоотстойников, сепараторов, электродегидраторов, отстойников, резервуаров, ректификационных установок, окислительных колонн, конверторов, абсорберов, адсорберов, осушителей, аппаратов воздушного охлаждения, реакторов, колонн, циклонов, виброплит, реакционных аппаратов, контактных аппаратов, центрифуг, кристаллизаторов, экстракторов, конденсаторов, холодильников, дробилок, испарителей, диффузоров, теплообменников, сушилок, мельниц, смесителей, прессов, дозаторов, электролизеров, молекулярных сит, фильтров газа воздушных коммуникаций, фильтров воздуха, насосного оборудования, ресиверов, вентиляци-</p>	<p>Наименование ПМ (МДК): ПК 01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций Опыт практической деятельности: 1. Проверка технического состояния и обслуживания оборудования Уметь: 1. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; 2. Решать расчетные задачи с использованием информационных технологий. Знать: 1. Выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; 2. Основы технологических, тепловых,</p>	<p>Уметь: У 1. Выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; У 2. Обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; У 3. Обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; У 4. Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p>	<p>Гидравлические процессы ЛЗ 1 Определение гидравлического сопротивления трубопроводов. ПЗ1 Определение расхода, скорости движения жидкости, гидростатического давления. ПЗ 2 Расчёт трубопроводов, подбор диаметра по ГОС-Ту. ПЗ 3 Расчёт параметров работы гидравлической машины, подбор насосов и компрессоров по каталогам.</p>

Требования профессионального стандарта	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с ОР дисциплины	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем и рабочей программе по дисциплине
онных систем, промливневой и химзагрязненной канализаций, дренажной системы технологических установок;	конструктивных и механических расчетов оборудования		
<p>Необходимые знания: ТЗ 1. Устройство оборудования технологических установок. ТЗ 2. Инструкции по эксплуатации аппаратов технологических установок</p>		<p>Знать: 3 1. Классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии; 3 2. Характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; 3 3. Методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов; 3 4. Методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; 3 5. Типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление; 3 6. Принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями</p>	<p>Жидкости капельные и упругие, их основные свойства. Гидростатическое давление. Расход жидкости и средняя скорость. Материальный баланс потока. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости Назначение, устройство трубопроводов. Способы соединений труб. Виды арматуры. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Насосы. Назначение, классификация, параметры работы насосов. Схема насосной установки. Насосы динамического типа. Насосы объемного типа. Классификация компрессорных машин по степени сжатия и принципу работы.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов УД ОП.07 Процессы и аппараты по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Требования работодателя	Образовательные результаты дисциплины	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине
Уметь	Уметь:	
<p>-Переключение единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом с работающими на резервные для последующей остановки;</p> <p>- Составлять материальные балансы по потокам для учета количества поступающих на технологические установки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и количества получаемых полупродуктов, готовой продукции.</p>	<p>1.Читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;</p> <p>2.Выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;</p> <p>4.Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p>	<p>ПЗ 4Расчет циклона</p> <p>ПЗ 5 Составление теплового баланса, определение расхода теплоносителей</p> <p>ПЗ6 Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенку</p> <p>ПЗ7 Тепловой расчет теплообменного аппарата, выбор аппарата по ГОСТам</p>
Знать	Знать:	
<p>– Материальные балансы потоков сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции;</p> <p>– Технологический регламент технологических установок;</p> <p>– Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, топливно-энергетических ресурсов, готовой продукции технологических установок;</p> <p>– Безопасные методы и приемы пуска и вывода на режим единичного оборудования, блоков (отделений) технологических установок и установок в целом.</p>	<p>1.Характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;</p> <p>2. Методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;</p> <p>3. Методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;</p> <p>4. Типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;</p> <p>5. Основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических</p>	<p>Классификация неоднородных систем и методов их разделения. Отстаивание. Фильтрование. Центрифугирование. Разделение газовых систем.</p> <p>Насосы динамического типа. Насосы объемного типа.</p> <p>Виды передачи тепла. Тепловой баланс.</p> <p>Выбор теплообменной аппаратуры. Конструкция и эксплуатация теплообменников.</p> <p>Назначение трубчатых печей, их классификация и устройство. Особенности массообменных процессов, виды.</p> <p>Сущность, особенности, преимущества процесса ректификации.</p> <p>Классификация химических процессов. Основные характе-</p>

	производств; 6. Принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями	ристики Химические реакторы
--	---	--------------------------------