

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.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке

код и название учебной дисциплины

общепрофессиональный цикл
основной образовательной программы
по специальности:

18.02.09 Переработка нефти и газа

Сызрань, 2022 г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией
Общепрофессиональный и профессиональный циклы
«Переработка нефти и газа», «Оператор нефтепереработки»,
«Лаборант-эколог»
от « 16 » мая 2022 г. протокол № 9

Составитель: Н.А. Емельянова, преподаватель ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке 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	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке

1.1. Область применения программы

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

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при освоении программ в дополнительном профессиональном образовании гуманитарного профиля.

1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в профессиональный цикл

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По результатам освоения дисциплины ОП.17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС

Вариативная часть:

По результатам освоения дисциплины ОП.17 Основы технологических расчетов нефтепереработки у обучающихся должны быть сформированы вариативные образовательные результаты, ориентированные на выполнение требований профессионального стандарта и работодателя АО «СНПЗ».

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 предприятия, обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- В подборе оборудования по каталогам и ГОСТу;
- Проверке технического состояния и обслуживания оборудования

уметь:

- выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов;
- выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам.

знать:

- 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;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов нефтеперерабатывающих 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 контекста;
- 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 05 - Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 06 - Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;
- 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;
- ОК 11 - Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Всего - 92 часов, в том числе:

- всего во взаимодействии с преподавателем - 80 часов, в том числе:
 - теоретическое обучение – 20 часов,
 - лабораторные и практические занятия – 60 часов,
- самостоятельная работа - 12 часов.

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	80
Самостоятельная работа	12
Объем образовательной программы	92
в том числе:	
теоретическое обучение	20
лабораторные работы	не предусмотрено
практические занятия	60
контрольная работа	Не предусмотрено
консультации	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация в форме Дифференцированный зачет	

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.	Физико-химических свойств газов, нефти и нефтепродуктов	20 ч	
Тема 1.1. Расчет физико-химических свойств газов, нефти и нефтепродуктов	Содержание учебного материала	4	ОК 01 - ОК 07, ОК 09 - ОК 11
	Расчет компонентного состава и средней температуры кипения фракции. Плотность. Молярная масса. Характеризующий фактор. Давление насыщенных паров. Критические и приведенные параметры. Фугитивность. Вязкость. Сжиженные углеводородные газы.		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	16	
	1. № 1. Расчет плотности газов и нефтепродуктов		
	2. № 2. Определение компонентного состава нефтепродукта (массовые, объемные доли)		
3. № 3. Определение приведенных параметров (давления и температуру), давления насыщенных паров, фугитивность нефтяных фракций			
4. № 4. Расчет теплоемкости и энтальпии нефтепродуктов			
Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		
Раздел 2	Трубчатые печи	18 ч	
Тема 2.1 Расчет трубчатых печей	Содержание учебного материала	2	ОК 01 - ОК 07, ОК 09 - ОК 11
	Классификация трубчатых печей. Принцип их работы. Основные показатели трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей.		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	16	
	1 № 5. Расчет процесса горения		
	2 № 6. Расчет КПД печи и ее тепловой нагрузки, расхода топлива		
	3 № 7. Расчет поверхности нагрева радиантных труб.		
	4 № 8. Расчет конвекционной поверхности нагрева печи		
Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено		

Раздел 3.	Колонны ректификации	28 ч	
Тема 3.1. Расчет колонн ректификации	Содержание учебного материала	6	ОК 01 - ОК 07, ОК 09 - ОК 11
	Классификация ректификационных колонн. Контактные устройства колонн. Технологические параметры работы ректификационной колонны. Методы построения кривых ОИ. Материальный и тепловой баланс колонны .		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	16	
	1 № 9. Построение кривых однократного испарения нефтяных фракций		
	2 № 10. Определение температурного режима ректификационной колонны		
	3 № 11. Произвести расчет материального и теплового баланса колонны ректификации.		
	4 № 12. Расчет геометрических размеров колонны		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
Расчет абсорбера			
Раздел 4	Реакционное оборудование	26 ч	
Тема 4.1 Химические реакторы	Содержание учебного материала	6	ОК 01 - ОК 07, ОК 09 - ОК 11
	Особенности расчета реакционных аппаратов. Реактор каталитического риформинга. Реакторы гидроочистки. Реактор и регенератор каталитического крекинга. Реактор сернокислотного алкилирования		
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	
	Практическое занятие	12	
	1 № 13. Определение необходимого количества катализатора.		
	2 № 14. Расчет материального баланса реактора		
	3 № 15. Тепловой баланс реактора		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
	Расчет реактора риформинга		
Расчет регенератора каталитического крекинга			
Дифференцированный зачет	2		
	Всего:	92 ч	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Процессы и аппараты».

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.

Основные источники:

Для преподавателей

1. Д. А. Баранов, А. М. Кутепов Процессы и аппараты Москва Академия из., 2019г.
2. Процессы и аппараты химической промышленности. Под общ. Ред. Романкова П.Г., Л: Химия 2019г.
3. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Примеры и задачи по курсу Процессы и аппараты химической промышленности. Учебное пособие для техникумов Л: Химия 2019 г.
4. Кузнецов А.А., Кагарманов С.М., Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности. М. Химия, 2019 г.
5. Романкова П.Г., Курочкина М. И. Расчетные диаграммы и нормы по курсу Процессы и аппараты химической промышленности Л: Химия 2019 г.

Для обучающихся

1. Туренко А.А. Введение в технологию нефтепереработки: пособие для операторов нефтеперерабатывающих установок – Сызрань, ООО «Полиграфия», 2019.
2. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки: Учебное пособие для ВУЗов – М.: Химия, 2019

Дополнительные источники:

Для преподавателей

1. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки: Учебное пособие для ВУЗов – М.: Химия, 2010
2. Адельсон С.В. Процессы и аппараты нефтепереработки и нефтехимии: Учебное пособие для ВУЗов, М.: 2011г.
3. Касаткин А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2013г.
4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2012г

Для обучающихся

1. Касаткин А.Г. «Основные процессы и аппараты химической технологии» М: Химия 2013г.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Приемы и задачи по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» Л: Химия 2012г.

Электронные ресурсы:

Для преподавателей

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

Для обучающихся

1. [1 http://www.mirknig.com/knigi/apparatura/1181266619](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		
<ul style="list-style-type: none"> – 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; 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять материальные и энергетические расчёты аппаратов; - выполнять расчёты характеристик и параметров единичного оборудования; - правильно, учитывая требования НД обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; - правильно, учитывая требования НД обосновывать целесообразность выбранных технологических схем; - правильно на основании расчетных данных осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам. 	<p>Оценка выполнения практических работ; дифференцированный зачет</p>
Знать		
<ul style="list-style-type: none"> – характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; 	<ul style="list-style-type: none"> - технически грамотно изложить характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; 	<p>Оценка устных и письменных ответов; дифференцированный зачет</p>
<ul style="list-style-type: none"> – методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; 	<ul style="list-style-type: none"> - правильно применять и понимать методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; 	
<ul style="list-style-type: none"> – методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; 	<ul style="list-style-type: none"> - правильно применять методики расчета, каталоги и ГОСТы по оборудованию; - правильно с пониманием излагать материал по технологическим процессам и оборудованию процессов; 	
<ul style="list-style-type: none"> – типичные технологические системы химических производств и их аппаратное 	<ul style="list-style-type: none"> - технически грамотно с 	

оформление;	<p>пониманием излагать материал по устройству и принципам действия основных машин и аппаратов химических производств;</p> <p>- правильно понимать принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</p>	
– основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;		
– 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.	Классификация трубчатых печей. Принцип их работы. Основные показатели трубчатых печей.	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	<i>ОК 01-07,09, 10, 11</i>
2.	Построение кривых ОИ	2	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i>ОК 01-07,09, 10, 11.</i>
3.	Определение температурного режима ректификационной колонны.	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i>ОК 01-07,09, 10, 11</i>
4.	Произвести расчет материального и теплового баланса колонны ректификации.	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i>ОК 01-07,09, 10, 1</i>
5.	Реактор каталитического риформинга. Реакторы гидроочистки.	2	Урок с использованием мультимедийных технологий	<i>ОК 01-07,09, 10, 11</i>
6.	Расчет материального баланса реактора	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i>ОК 01-07,09, 10, 11</i>
7.	Расчет теплового баланса реактора	4	Интерактивная форма урока. Работа в малых группах	<i>ОК 01-07,09, 10, 11</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Сопоставление требований профессионального стандарта 19.027
Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли,
утвержденного Приказом Минтруда России от 19.10.2021 г., № 731н
и образовательных результатов УД
ОП 17 Основы технологических расчетов в нефтепереработке**

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, вентиляционных систем, промлив-</p>	<p>Наименование ПМ (МДК): ПК 01 Эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций Опыт практической деятельности: – Проверка технического состояния и обслуживания оборудования Уметь: – обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса; – решать расчетные задачи с использованием информационных технологий.</p>	<p>Уметь: У1 Выполнять материальные и энергетические расчёты процессов и аппаратов; 2. Выполнять расчёты характеристик и параметров конкретного вида оборудования; 3. Обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства; 4. Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОС-Там.</p>	<p>1. Определение температурного режима ректификационной колонны 2. Произвести расчет материального и теплового баланса колонны ректификации 3. Расчет геометрических размеров колонны 4. Определение необходимого количества катализатора 5. Расчет материального баланса реактора 6. Тепловой баланс реактора.</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
<p>невой и химзагрязненной канализаций, дренажной системы технологических установок;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — выбор оборудования с учетом применяемых в технологической схеме процессов; — основы технологических, тепловых, конструктивных и механических расчетов оборудования; 		
<p>Необходимые знания: ТЗ 1. Устройство оборудования технологических установок. Инструкции по эксплуатации аппаратов технологических установок.</p>		<p>Знать: 3 1.Характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных; 2.Методику расчёта материального и теплового балансов процессов и аппаратов; 3.Методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования; 4.Основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов нефтеперерабатывающих производств; 5.Принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов

УД ОП.17 Основы технологических расчетов нефтепереработки

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>Производить подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p> <ul style="list-style-type: none"> – Составлять материальный баланс по потокам технологических установок; – Переводить измеряемые величины из одной системы измерения в другую для расчета материального баланса технологических установок. 	<p>Обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;</p> <p>Осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам</p>	<p>Расчет плотности газов и нефтепродуктов;</p> <p>Определение компонентного состава нефтепродукта (массовые, объемные доли);</p> <p>Определение приведенных параметров (давления и температуру), давления насыщенных паров, фугитивность нефтяных фракций;</p> <p>Расчет процесса горения;</p> <p>Расчет КПД печи и ее тепловой нагрузки, расхода топлива;</p> <p>Расчет поверхности нагрева радиантных труб;</p> <p>Расчет конвекционной поверхности нагрева печи;</p> <p>Определение необходимого количества катализатора.</p>
Знать	Знать:	
<ul style="list-style-type: none"> – Назначение и принцип работы единичного оборудования технологического блока (установки). – Методики технологического расчета оборудования. – Назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции; – Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов, по- 	<ul style="list-style-type: none"> – Назначение и принцип работы единичного оборудования технологического блока (установки). – Методики технологического расчета оборудования. – Назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и гото- 	<p>Классификация трубчатых печей. Принцип их работы. Основные показатели трубчатых печей. Особенности расчета трубчатых печей</p>

<p>полупродуктов, готовой продукции технологических установок</p>	<p>вой продукции; – Физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов, полупродуктов, готовой продукции технологических установок</p>	
---	---	--