

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГАЗПРОМ КОЛЛЕДЖ ВОЛГОГРАД ИМЕНИ И.А. МАТЛАШОВА»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы химической технологии

по специальности

18.02.09 Переработка нефти и газа

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Одобрено цикловой комиссией
естественнонаучных дисциплин и
профессионального цикла
специальности 18.02.09 (ПНГ)
Протокол № 11
от « 1 » июня 2023 г.
Председатель ЦК Котляревская О.О.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по учебно-воспитательной работе
Е.Ю. Камынина
« 07 » августа 2023 г.

Разработчики:

Котляревская Ольга Олеговна, к.х.н., преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова»;

Бахмутова Ангелина Сергеевна, преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград им. И.А. Матлашова».

Эксперты:

Журбин Алексей Владимирович, к.т.н., начальник производства Астраханского ГПЗ филиала ООО «Газпром переработка»

Уфимцев Сергей Владимирович, к.х.н., доцент кафедры «Технологии органического и нефтехимического синтеза» ФГБОУ ВО «Волгоградского Государственного Технического Университета».

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Стр.
1.	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3.	Условия реализации учебной дисциплины	10
4.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	12

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

1.1. Область применения программы

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

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при повышении квалификации специалистов в области переработки нефти и газа.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;

определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;

составлять и делать описание технологических схем химических процессов;

обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов;

основные положения теории химического строения вещества;

основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;

основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;

основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;

технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.

При изучении «Теоретических основ химической технологии» актуализируются следующие компетенции:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интеграции информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной

сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания изменения климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 84 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;

самостоятельной работы обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Объем часов
1	Максимальная учебная нагрузка	84
2	Обязательная аудиторная нагрузка	78
	в том числе:	
	лабораторные работы	10
	практические занятия	20
	контрольные работы	2
	курсовая работа (проект)	
3	Самостоятельная работа обучающегося	6
4	Консультация	
	Промежуточная (итоговая) аттестация по учебной дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теоретические основы химической технологии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Химико-технологические процессы и закономерности их протекания.		22	
Тема 1.1. Химико-технологический процесс и его содержание		6	
	1. Понятие о химико-технологическом процессе. Функциональные блоки химико-технологического процесса.	2	2
	2. Материальный баланс и его характеристики. Энергетический баланс и его характеристики..	2	2
	3. Технологические критерии эффективности расчетов химико-технологических процессов (производительность, интенсивность, степень превращения, выход продукта, селективность).	2	2
	Практическое занятие 1. Составление материального баланса по реакции. Определение выхода готового продукта с учетом концентрации исходных веществ	2	
Тема 1.2. Основные закономерности химической технологии	Содержание учебного материала	6	
	1.Необходимость предварительного термодинамического анализа. Расчеты тепловых эффектов химических реакций. Расчеты по закону Гесса.	2	2
	2.Термодинамическая вероятность протекания процессов. Расчет равновесия обратимых реакций. Расчет равновесия по термодинамическим данным. Расчет равновесного состава обратимых химических реакций по константе равновесия. Законы смещения равновесия.	2	2
	4.Скорость технологических процессов. Основные формулы скорости процессов. Движущая сила процесса ΔC . Способы увеличения скорости процесса. Увеличение движущей силы процесса. Увеличение константы скорости процесса. Увеличение поверхности соприкосновения фаз. Технологические схемы.	2	2
	Лабораторная работа 1. Определение жесткости воды	2	
	Практические занятия 2. Термодинамические и кинетические расчеты химических процессов	4	
Раздел 2. Технологические процессы и реакторы.	Контрольная работа. Химико-технологические процессы и закономерности их протекания	2	
Тема 2.1. Химические реакторы	Содержание учебного материала	46	
	1.Основные требования к промышленным реакторам. Модели идеальных реакторов вытеснения, смешения и периодического действия	6	
		2	2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	2.. Реактор идеального вытеснения. Реактор полного смешения. Каскад реакторов полного смешения. Реактор периодического действия.	2	2
	3. Сравнение характеристик реакторов вытеснения, смешения и периодического действия. Выбор реактора и селективность. Температурный режим работы реакторов. Устойчивость работы реакторов.	2	2
	Практическое занятие 3. Расчеты реакторов разных типов	4	
Тема 2.2. Гомогенные процессы и реакторы	Содержание учебного материала	6	
	1. Характеристика гомогенных химических процессов.	2	2
	2. Гомогенные процессы в газовой фазе. Гомогенные процессы в жидкой фазе.	2	2
	3. Основные закономерности гомогенных процессов. Реакторы для гомогенных процессов.	2	2
	Лабораторная работа 2. Получение мыла	4	
	Практическое занятие 4. Основы расчетов гомогенных химических процессов и реакторов	4	
Тема 2.3. Гетерогенные некаталитические процессы и реакторы.	Содержание учебного материала	6	
	1. Введение. Механизм гетерогенных процессов. Равновесие гетерогенных процессов. Скорость гетерогенных процессов. Система газ - жидкость (Г - Ж). Адсорбция. Десорбция. Равновесие в системе Г - Ж. Кинетика процессов.	2	2
	2. Типы реакторов для проведения процессов в системе (Г-Ж). Система газ - твердое (Г - Г). Обжиг. Адсорбция. Типичные технологические процессы.	2	2
	3. Кинетика процессов в системе Г — Т. Типичные реакторы. Классификация промышленных печей. Система жидкость - твердое (Ж - Т). Равновесие в системе Ж - Т. Кинетика взаимодействия в системе Ж — Т. Реакторы для процессов в системе Ж-Т.	2	2
	Практические занятия 5. Основы расчета процессов и реакторов для системы Ж - Г.	2	
	Практические занятия 6. Основы расчета процессов и реакторов для системы Г - Т. Ж - Ж. Ж - Т.	2	
Тема 2.4. Каталитические процессы и реакторы	Содержание учебного материала	6	
	1. Значение и области применения катализа. Сущность и виды катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.	6	2
	2. Свойства твердых катализаторов их изготовление. Носители (треггеры), промоторы (активаторы). Методы изготовления катализаторов.		2
	3. Аппаратурное оформление каталитических процессов. Основные элементы технологических расчетов контактных аппаратов для газовых смесей.		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Лабораторная работа 3. Крекинг нефтепродуктов	4	
	Практическое занятие 7. Особенности расчета каталитических процессов и реакторов.	2	
Раздел 3. Технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.		16	
Тема 3.1. Производство основных продуктов органического и нефтехимического синтеза		10	
	1. Переработка газов. Основные процессы газохимии	2	2
	2. Производство моторных топлив из природного газа	2	2
	3. Производство из природного газа химических продуктов - компонентов моторного топлива (химический синтез добавок для улучшения качества товарной продукции)	2	2
	4. Синтез Фишера-Тропша и продукты на его основе	2	2
	5. Технология утилизации отходов нефтехимических производств с получением синтез-газа и продуктов на его основе	2	2
	Самостоятельная работа обучающегося	6	
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Изучение технологические схемы производства серной кислоты, аммиака, коксования каменных углей, дивинила, метилового спирта, ацетилена. Написание рефератов по предложенным тематикам: Основные направления развития химической техники и технологии. Качество и себестоимость химической продукции. Основные закономерности химической технологии. Понятие о химико-технологическом процессе.		
Всего:		84	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Учебная дисциплина реализуется в учебном кабинете и лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по числу обучающихся;

рабочее место преподавателя;

учебно-наглядные пособия: периодическая система Д.И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов;

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор.

Оборудование лаборатории :

рабочие места по числу обучающихся;

типовое химическое оборудование для проведения лабораторных работ: химические стаканы, колбы, пипетки, бюретки, пробирки, капельницы, ступки, эксикатор, термометры, дистиллятор, муфельная печь, электрическая плитка, весы, фотоэлектроколориметр, рефрактометр, потенциометр.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. ГОСТ 3900-2022. Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности.

2. ГОСТ 12329-2021. Нефтепродукты и углеводородные растворители. Метод определения анилиновой точки и ароматических углеводородов (редакция от 01.01.2023).

3. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости (с Поправкой).

4. Давидан, Г.М. Общая химическая технология: Учеб, пособие. / Г.М. Давидан. – О.: Изд- во ОмГТУ, 2017. – 264 с.

5. Москвичев, Ю.А Теоретические основы химической технологии. / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. – 2-е изд., испр. – М.: Лань, 2020. – 272 с.

6. Молоканова Н.П. Типовые технологии производства: учеб. пособие / Н.П. Молоканова. - М.: ФОРУМ, 2017. – 272с.

7. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки./ В.М. Потехин, В.В. Потехин. – М.: Лань, 2017. – 896 с.

8. Расчеты химико-технологических процессов: учеб. пособие/ А.Ф. Туболкин [и др.]; под ред. И.П. Мухленова. – М.: Альянс, 2017. – 248с.

Дополнительные источники:

1. Кутепов А.М. Общая химическая технология: Учебник для техн. вузов. /

А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, И.Г. Беренгартен. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 520 с.

2. Бесков В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: Учебник для вузов / В.С. Бесков, В.С. Сафронов. – М.: Химия, 1999. – 472 с.

3. Расчеты химико-технологических процессов: Учебное пособие для вузов / А.Ф. Туболкин, Е.С.Тумаркина, Э.Я. Тарати др.; под ред. И.П. Мухленова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1982. – 248 с.

4. Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебник для вузов / В.С. Бесков. – М.: Академкнига, 2005. – 452 с.

5. Игнатенков В.И. Примеры и задачи по общей химической технологии: Учеб. Пособие для вузов /В.И. Игнатенков, В.С. Бесков.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. - 198 с.

6. Бутов Г.М. Расчеты химических реакторов: учебное пособие / Г.М. Бутов, Г.Р. Гаджиев, К.Р. Саад / ВОЛГГТУ. – Волгоград: РПК «Политехник», 2007. –54с.

7. ГОСТ 1437-75 Нефтепродукты темные. Ускоренный метод определения серы (редакция от 01.01.2023).

8. ГОСТ 2177-99 Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава (редакция от 01.01.2023).

9. ГОСТ 20287-91. Нефтепродукты. Методы определения температур текучести и застывания (редакция от 01.01.2023).

10. ГОСТ 2070-82 Нефтепродукты светлые. Методы определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов (редакция от 01.01.2023).

11. ГОСТ 6994-74 Нефтепродукты светлые. Метод определения ароматических углеводородов (редакция от 01.01.2023).

12. ГОСТ 19932-99 (ИСО 6615-93) Нефтепродукты. Определение коксуемости методом Конрадсона. (редакция от 01.01.2023).

Интернет-ресурсы:

1. Справочники по химии и технологии: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fptl.ru/biblioteka/spravo4niki.html>

2. Литература по химическим производствам: [Электронный ресурс]. URL: <http://chemistry-chemists.com/chemister/Promyshlennost/promyshlennost.htm>

3. Мухленов, И.П. Основы химической технологии: [Электронный ресурс] / И.П. Мухленов. URL: <https://dwg.ru/lib/1834>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; составлять и делать описание технологических схем химических процессов; обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий, самостоятельной внеаудиторной работы, отчетов по ним; их оценка. Выполнение контрольной работы.
Усвоенные знания: теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; основные положения теории химического строения вещества; основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства; основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания; технологические системы основных химических производств и их аппаратное оформление.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий, самостоятельной внеаудиторной работы, отчетов по ним; их оценка. Выполнение контрольной работы.