**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**Московской области «Воскресенский колледж»**

к ОПОП поспециальности

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Министерство образования Московской области

ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Утверждена приказом руководителя образовательной организации

№ \_\_\_\_\_\_\_ от 31.08.2022

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# «ОП 08 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

**г. Воскресенск, 2022 г.**

Программа учебной дисциплины «ОП.08 Теоретические основы химической технологии» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии/специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.04.2014 года № 385 (ред. от 09.04.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.06.2014 N 32745).

Организация-разработчик: ГБПОУ МО "Воскресенский колледж"

Разработчик: преподаватель ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» Дьяконов И.В.

2

# СОДЕРЖАНИЕ

 **Стр.**

1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ................................................................................................................................3**
2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...............................................5**
3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.......................................................11**
4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ....12**

3

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.08 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

**1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:** Учебная дисциплина «Теоретические основы химической технологии» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК1-О9, ПК1.1-ПК4.5

**1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания Код ПК, ОК, ЛР  | Умения  | Знания  |
| ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 | Выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств; | Теоретические основы физических, физико-химических и химических процессов; |
| ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1  | Определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов; | Основные положения теории химического строения веществ; |
| ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3  | Составлять и делать описание технологических схем химических процессов; | Основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики; |
| ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1  | Обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования | Основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;  |
| ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2  |   | Основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;  |
| ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3  |   | Технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление  |

 **4**

**Перечень личностных результатов воспитательной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| ЛР16, ЛР17, ЛР18,ЛР19 | Проявляющий коммуникабельность при работе в коллективе, способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические конфессиональные и культурные различияСпособный оперативно принятие решение в сложившихся производственных проблемах, связанных с автоматизацией производства, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решенияСтавящий перед собой образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств |

5

# 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы**  | **Объем в часах**  |
| **Объем образовательной программы учебной дисциплины**  | **162**  |
| в т. ч.:  |  |
| теоретическое обучение  | 108  |
| практические занятия  |  |
| Самостоятельная работа  | **54**  |
| **Промежуточная аттестация дифференцированного зачета**  |   |

6

**2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем**  | **Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся**  | **Объем часов**  | **Коды компетенций и личностных результатов формированию которых способствует элемент программы**  |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение**   | Значение и содержание дисциплины «Теоретические основы химической технологии», связь ее с другими дисциплинами.  | 2 2  | ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| Химическая технология как наука. Основные направления развития химической техники и технологии.  |
| **Раздел 1. Теоретические основы и аппаратурное оформление процессов химического превращения веществ**   |   |   |
| Тема 1.1 Химическое превращение веществ, его составляющие и их основные характеристики | **Содержание учебного материала**   | **24**  |   |
| 1  | Понятие, структура, классификация, основные показатели химикотехнологического процесса (ХТП).  | 2  | ОК4, ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Стадии ХТП, основная стадия. Расходные коэффициенты, скорость, степень превращения, выход продукта, избирательность ХТП. Факторы, обеспечивающие выход целевого продукта.  | 2  |
| 3  | Классификация химических реакций. Расчет материального баланса реакции  | 2  |
| 4  | Термодинамические характеристики химических реакций. Расчет теплового баланса  | 2  |
| 5  | Равновесие химических реакций. Способы смещения равновесия.  | 2  |
| 6  | Зависимость константы равновесия от температуры. Расчет равновесия по термодинамическим данным.  | 2  |
| 7  | «История развития химической промышленности и технологии»  | 2  |
| **Практическое работа.** Расчет технико-экономических показателей химикотехнологических процессов  | 2  |   |
| **Практическая работа**. Составление и расчет материальных балансов химикотехнологических процессов.  | 4  |
|  |  | 2  |  |
| **Практическая работа.** Исследование зависимости скорости протекания процесса от внешних факторов. | 2  |
| **Практическая работа. Контрольная работа 1.** Составление и расчет материальных балансов химико-технологических процессов   | 2 |  |
| Тема 1.2Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима  | **Содержание учебного материала**   | **10**  |  |
| 1 | Основные понятия химической кинетики. Скорость химической реакции. Частный порядок реакции. Механизм реакции. Лимитирующая стадия. | 2 | ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3, ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Влияние различных факторов на скорость, выход и селективность простых и сложных реакций  | 2  |
| **Практическая работа** Расчет скорости реакции по закону действия масс.   | 2  |
| **Практическая работа** Расчеты исходных и равновесных концентраций.  | 2  |
| 3  | Влияние на скорость реакции температуры, концентрации веществ  | 2  |
| Тема 1.3Гомогенные и гетероген-ные химико-технологи-ческие процессы | **Содержание учебного материала**   | **2**   |   |
| **1**   | Гомогенные и гетерогенные процессы.Гетерогенные некаталитические процессы в системах газ – твердое вещество, газ – жидкость (газожидкостные реакции)  | 2  | ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| Тема 1.4Катализ в химической технологии их расчета | **Содержание учебного материала**   | **6**  |
| 1  | Применение катализаторов в химической технологии. Механизм действия катализаторов**.** Гомогенный катализ. Промышленное использование гомогенных каталитических процессов.Гетерогенный катализ  | 2  |
| **Практическая работа.** Выбор катализаторов для конкретного ХТП, обоснование выбора. Расчёты активности, производительности, селективности, объема катализатора, норм расхода исходных веществ для обеспечения максимального выхода готового продукта. | 2  |
| **Практическая работа.** Семинар на тему «Новые направления в катализе» | 2  |   |
| Тема 1.5Реакционные аппараты и элементы | **Содержание учебного материала**   | **4**  |   |
| 1 | Классификация реакторов по характеру смешивания и вытеснения веществ, участвующих в процессе. Особенности реакторов с использованием твердых катализаторов в стационарном и во взвешенном состояниях. | 2  | ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Классификация реакторов по подводу и отводу теплоты. Элементы технологического расчета реакторов  | 2  |
| **Раздел 2 Основные химические производства и их аппаратурное оформление**   |   |   |
| Тема 2.1Основные типы химико- технологических систем и их особенности  | **Содержание учебного материала**   | **4**  |   |
| 1  | Общая характеристика химико-технологических систем. Способы отображения структуры химико – технологических систем. Основные типы связей между элементами ХТС. Понятие о математической модели ХТС  | 2  | ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| **Практическая работа.** Составление и описание блок схемы химико – технологического производства.  | 2  |
| Тема 2.2Производство основных процессов неорганического синтеза  | **Содержание учебного материала**   | **18**  |   |
| 1  | Производство серной кислоты. Способы производства. Сырье для производства серной кислоты. Физико-химические основы производства серной кислоты.  |  2  | ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Химико-технологические системы производства серной кислоты. Аппаратурное оформление процесса.  | 2  |
| 3  | Производство аммиака. Способы производства. Сырье для синтеза. Физикохимические основы синтеза аммиака. Реакторы для синтеза  | 2  |
| 4  | Производство азотной кислоты. Способ получения. Сырье для производства. Физикохимические основы производства. Аппаратурное оформление.  | 2  |
| **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства серной кислоты  | 2  |   |
| **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства аммиака .  | 2  |  |
| **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства азотной кислоты.  | 2  |
| **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства фосфорной кислоты  | 2   |   |
| 5  | Обоснование технологического режима процесса и схемы аппаратного оформления  | 2  |
| Тема 2.3Производство основных продуктов органического и нефтехимического синтеза  | **Содержание учебного материала**   | **16**  |   |
| 1  | Продукты и сырье основного органического синтеза.  | 2  | ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Процессы алкилирования | 2  |
| 3  | Гидратация углеводородов. Процессы окисления. Галогенирование углеводородов. Синтезы на основе смеси оксида углерода и водорода  | 2  |
|  | **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства этанола.  | 2  |
|  | **Практическая работа.** Составление логической схемы и материального баланса производства полиэтилена | 2  |
| 4  | Процессы изомеризации | 2  |
| 5  | Составление схем получения полимеров | 2  |
| 6  | Дегидрирование углеводородов. Процессы гидрирования.   | 2  |
| Тема 2.4Производство полимерных материалов  | **Содержание учебного материала**   | **8**  |   |
| 1  | Способы получения полимеров. Полимеризация и поликонденсация.  | 1  | ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1, ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19 |
| 2  | Производство полиэтилена и фенолоформальдегидных смол  | 1  |
| **Практическая работа.** Составление логических схем производства полиэтилена и фенолоформальдегидных смол. | 2  |   |
| **Практическая работа.** Составление логических схем производства фенолоформальдегидных смол. | 2  |  |
| **Практическая работа.** Исследование пластмасс и изучение их свойств  | 2  |
| Тема 2.5Химические производства и окружающая среда | **Содержание учебного материала**   | **8**  |   |
| 1  | Семинар на тему: «Химические производства и окружающая среда»  | 2  | ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР |
| **Практическая работа.** Исследование способов водоподготовки для промышленных процессов   | 2  |   |
| **Самостоятельная работа** 1. Составление и расчет материального и теплового балансов
2. Решение расчетных задач
3. Подготовка к дифференцированному зачету
 | **6**  |   |
| **Дифференцированный зачет**  | **2**  |   |
| **Всего:**  |  **108**  |   |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ**

# ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

**3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению** Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета химии.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя; комплект моделей реакторов.

Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук, компьютер, комплект плакатов, альбом технологических схем, методические указания к выполнению практических работ.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**3.2.1. Основные печатные издания**

1. Хейфец Л. И., Зеленко В.Л. Химическая технология. Теоретические основы. - Учеб. пособие для студ. учреждений высш. Образования Под редакцией академика РАН В.В. Лунина М. : Издательский центр «Академия», 2018. - 464 с.
2. Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии. - Учебное пособие.

Гриф МО РФ. 2017. – 272 с.

 **Интернет-ресурсы:**

* 1. Портал фундаментального химического образования [http://www.chemnet.ru](http://www.chemnet.ru/)
	2. Каталог образовательных Интернет-ресурсов http://www.edu.ru
	3. Электронная библиотека по химии и технике [http://rushim.ru](http://rushim.ru/)

11

# 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ

**ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Результаты обучения*** | ***Критерии оценки*** | ***Методы оценки*** |
| ***Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины***- теоретических основ физических, физико химических и химических процессов;- основных положений теории химического строения веществ;- основных понятий и законов физической химии ихимической термодинамики;- основных типов, конструктивных особенностей и принципов работы технологического оборудования производства;- основ теплотехники, теплопередачи, выпаривания; - технологических систем основных химических- производств и их аппаратурного оформления. | «Отлично» - теоретическоесодержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.«Удовлетворительно» теоретическое содержание курса освоено частично, -но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.«Неудовлетворительно» - теоретическое содержаниекурса не освоено,необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. | Проверочные и самостоятельные работы, фронтальный и индивидуальный опросы, контрольные работы, тестирование, наблюдение за выполнением практических заданий, подготовка сообщений, презентаций, дифференцированный зачет  |
| ***Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины***- выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;- определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;- составлять и делать описаниетехнологических схем химических процессов;- обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования. |

12