**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 различия  Способный оперативно принятие решение в сложившихся производственных проблемах, связанных с автоматизацией производства, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения  Ставящий 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, ПК3.2  ЛР16, 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 1.2  Использование 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 1.3  Гомогенные 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 1.4  Катализ 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 1.5  Реакционные 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 2.1  Основные 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 2.2  Производство 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 2.3  Производство 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 2.4  Производство 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 2.5  Химические 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» - теоретическое  содержание 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 описание технологических схем химических процессов;  - обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования. |

12