

*Приложение 16*  
к ОПОП по специальности  
18.02.05 Производство тугоплавких  
неметаллических и силикатных материалов и изделий

Министерство образования и молодежной политики Свердловской  
области Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Свердловской области «Сухоложский  
многопрофильный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.07 Теоретические основы химической технологии  
(заочная форма обучения)**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий», приказ Минобрнауки России № 435 от 07 мая 2014 г

**Организация – разработчик:** ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

**Разработчик:** Вехов Андрей Юрьевич, преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| <b>ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>              | 4  |
| <b>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                 | 7  |
| <b>УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   | 11 |
| <b>КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> | 12 |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.07 Теоретические основы химической технологии

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности СПО 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии

### 1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина «Теоретические основы химической технологии» является общепрофессиональной дисциплиной в составе профессионального цикла основной профессиональной образовательной программы.

### 1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения 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 веществ;
- 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.

Содержание учебной дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий и овладению **профессиональными компетенциями**:

ПК 1.1. Соблюдать условия хранения сырья.

ПК 1.2. Подготавливать, дозировать и загружать сырье согласно рецептуре технологического процесса.

ПК 1.3. Осуществлять контроль качества сырья производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты, связанные с приготовлением шихты.

ПК 2.1. Проверять исправность оборудования, технологических линий и средств автоматизации.

ПК 2.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 3.1. Осуществлять контроль параметров технологического процесса и их регулирование.

ПК 3.2. Осуществлять контроль качества полупродуктов и готовой продукции.

ПК 3.3. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса для выявления резервов экономии.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукции.

ПК 4.3. Повышать производительность труда, снижать трудоемкость продукции на основе оптимального использования трудовых ресурсов и технических возможностей оборудования.

В процессе освоения учебной дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 111 часов, в том числе:

аудиторной учебной нагрузки обучающегося (обязательных учебных занятий) 16 часа;

внеаудиторной( самостоятельной) учебной работы обучающегося 8 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>   | <b>Объем часов</b> |
|---|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>  | <b>111</b>         |
| <b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>   | <b>16</b>          |
| в том числе:  |                    |
| практические занятия (в том числе в форме практической подготовки)  | 8                  |
| <b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>  | <b>95</b>          |
| в том числе:  |                    |
| Работа с конспектом , рабочей тетрадь, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней<br>Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите |                    |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>   | <b>экзамена</b>    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Теоретические основы химической технологии

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)                        | Объем часов                   | Уровень освоения |
|--|---|-------------------------------|------------------|
| 1  | 2   | 3                             | 4                |
| <b>РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ</b>  |   |                               |                  |
| <b>Введение</b>  | Содержание учебного материала   | <b>4</b>                      |                  |
|  | 1 Цели и задачи учебной дисциплины. Методические рекомендации студентам по освоению учебного материала дисциплины   | 2                             | 1                |
|  | 2 Химическая технология как наука. Её связь с другими науками   | 2                             | 1                |
| <b>Тема 1.1<br/>Компоненты химического производства</b>  | Содержание учебного материала   | <b>6</b>                      |                  |
|  | 1 Сырье в химическом производстве.  | 2                             | 2                |
|  | 2 Энергия в химической технологии   | 2                             | 2                |
|  | 3 Вода в химической промышленности. Воздух в химической технологии  | 2                             |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся  | 5                             |                  |
|  | №1 Работа с конспектом, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней.  |                               |                  |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b>  |   |                               |                  |
| <b>Тема 2.1<br/>Основные характеристики химико-технологических процессов</b>   | Содержание учебного материала   | <b>10</b>                     |                  |
|  | 1 Понятие и структура химико-технологического процесса. Показатели химико-технологического процесса   | 2                             | 2                |
|  | 2 Классификация химических реакций  | 2                             | 2-3              |
|  | Практические занятия  | 2                             |                  |
|  | 1 Составление материального и теплового баланса по реакции  |                               | 2                |
|  | 2 Определение выхода готового продукта с учетом концентрации исходных веществ   | 2                             |                  |
|  | Самостоятельная работа обучающихся  | 5                             |                  |
|  | №2 Выполнение расчетных заданий к практическим занятиям, подготовка к их защите. Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней |                               |                  |
|  | <b>Тема 2.2<br/>Гомогенные и гетерогенные</b>   | Содержание учебного материала | <b>12</b>        |
| 1 Общие особенности гетерогенных процессов. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое тело. Основные стадии гетерогенных процессов |   | 2                             | 2                |

|  |  |   |           |     |
|--|--|---|-----------|-----|
| <b>химико-технологические процессы</b>                 | 2  | Промышленный катализ. Механизм действия катализаторов   | 2         | 2   |
|  | 3  | Гомогенный и гетерогенный катализ. Промышленное использование   | 2         | 2-3 |
|  | Практические занятия   |   |           |     |
|  | 3  | Обоснование выбора катализатора для конкретного химико-технологического процесса  | 2         |     |
|  | 4  | Расчет константы равновесия и скорости реакции для заданных условий   | 2         |     |
|  | 5  | Подбор параметров химико – технологического процесса обеспечивающих максимальный выход готового продукта  | 2         |     |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>№3 Выполнение расчетных заданий к практическим занятиям, подготовка к их защите.<br>Работа с конспектом , рабочей тетрадь, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней |   | 6         |     |
| <b>Тема 2.3<br/>Основные характеристики реакторов</b>  | Содержание учебного материала  |   | <b>14</b> |     |
|  | 1  | Химические реакторы и их классификация по характеру смешивания  | 2         | 2   |
|  | 2  | Особенности реакторов с использованием твердых катализаторов в стационарном и взвешенном состояниях   | 2         | 3   |
|  | 3  | Классификация реакторов по подводу и отводу теплоты   | 2         | 3   |
|  | 4  | Элементы технологического расчета реакторов   | 2         | 3   |
|  | Практические занятия   |   |           |     |
|  | 6  | Обоснование выбора конструкции реактора для конкретного химико-технологического процесса  | 2         |     |
|  | 7  | Расчет материального и теплового баланса реактора по заданию. Выполнение эскиза реактора с указанием направления движения материальных и энергетических потоков | 2         |     |
|  | Самостоятельная работа обучающихся<br>Выполнение расчетных заданий к практическим занятиям, подготовка к их защите.<br>Работа с конспектом , учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней                     |   | 7         |     |
|  | <b>РАЗДЕЛ 3 ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</b>   |   |           |     |
| <b>Тема 3.1<br/>Типы химико-технологических систем</b> | Содержание учебного материала  |   | <b>14</b> |     |
|  | 1  | Основные типы химико-технологических систем и их особенности  | 2         |     |
|  | 2  | Формирование технологических схем на основе системного анализа  | 2         | 2   |
|  | Практические занятия   |   |           |     |
| 8  | Описание предложенной аппаратурной технологической схемы с обвязкой основных реакционных аппаратов   | 2   |           |     |

|  |           |  |            |   |
|--|-----------|--|------------|---|
|  | <b>9</b>  | Обоснование направления движения материальных и тепловых потоков   | 2          |   |
|  | <b>10</b> | Вычерчивание по краткому описанию технологической схемы с указанием движения материальных и тепловых потоков   | 2          |   |
|  |           |  | 2          |   |
|  | <b>11</b> | Обоснование выбора конструкции реакционного аппарата   | 2          |   |
|  |           | Самостоятельная работа обучающихся   | 7          |   |
|  |           | №4 Выполнение расчетных заданий к практическим занятиям, подготовка к их защите. Работа с конспектом , учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней |            |   |
| <b>Тема 3.2</b>  |           | Содержание учебного материала  | <b>14</b>  |   |
| <b>Производство основных продуктов неорганического синтеза(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>)</b> | <b>1</b>  | Производство серной кислоты  | 2          | 2 |
|  | <b>2</b>  | Производство аммиака   | 2          | 2 |
|  | <b>3</b>  | Производство азотной кислоты   | 2          | 2 |
|  |           | Практические занятия   |            |   |
|  | <b>12</b> | Выбор и обоснование способа получения H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub>  | 2          |   |
|  | <b>13</b> | Обоснование выбора химико-технологической системы с учетом ресурсо и энергосберегающих технологий  | 2          |   |
|  | <b>14</b> | Краткое описание аппаратной технологической схемы. Обоснование выбора конструкции реакционного аппарата. Выполнение упрощенного чертежа реакционного аппарата                              | 2          |   |
|  |           |  | 2          |   |
|  |           | Самостоятельная работа обучающихся   | 7          |   |
|  |           | №5 Выполнение расчетных заданий к практическим занятиям, подготовка к их защите. Работа с конспектом , учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней |            |   |
| <b>ВСЕГО</b>   |           |  | <b>111</b> |   |

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 ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории Физическая и коллоидная химия.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска меловая (магнитная);
- лабораторные столы;
- набор измерительной аппаратуры;
- набор химической посуды и реактивов;
- методическое обеспечение: методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ, справочная литература.

Технические средства обучения:

- проектор мультимедийный;
- экран (антибликовый).

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, интернет-ресурсов

Основные источники:

- 1 Ю. А. Москвичев, А. К. Григоричев, О. С. Павлов. Учебник / Ю. А. Москвичев и др  
Издательство: Академия, 2005. 272с
- 2 Соколов Р.С. Химическая технология / Р.С. Соколов том 1. М.: ВЛАДОС, 2003. – 363 с.

Дополнительные источники:

Бесков В.С. Общая химическая технология: Учебное пособие /В.С. Бесков.– М.:Академкнига,2006. – 452с.

Кутепов А.М. Общая химическая технология. Учебник / А.М. Кутепов - М.: Высшая школа, 1990. - 520 с.

1 Сороко В.С. Основы химической технологии. . Учебник/ В.С. Сороко -Л.: Химия,1986.- 421с.

2 Алтухов К.В. Химическая технология / К.В. Алтухов, И.П Мухленов, Е.С Тумаркина. Химическая технология. /Учеб. пособие - М., 1985.-53с

Интернет ресурсы:

1 [www.twirpx.com/files/chidnustry/gazoilch](http://www.twirpx.com/files/chidnustry/gazoilch)

2 [www.ximia.ru](http://www.ximia.ru)

3 [kniga.ru](http://kniga.ru)

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум», реализующее подготовку по программе учебной дисциплины, обеспечивает организацию и проведение текущего контроля знаний и промежуточную аттестацию обучающихся. Порядок и содержание текущего контроля и промежуточной аттестации регламентируется Положением ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» «О текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся».

Текущий контроль знаний, сформированности компетенций проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля выбираются преподавателем исходя из специфики учебной дисциплины и индивидуальных особенностей обучающихся.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен, который проводится после обучения по учебной дисциплине.

Для аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств (ФОС), позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разрабатываются и утверждаются ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум» самостоятельно.

ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблицы 1, 2).

Итоговая оценка результатов освоения дисциплины определяется в ходе промежуточной аттестации.

Оценка знаний, умений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации производится в соответствии с универсальной шкалой:

| Процент результативности<br>(правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений |                      |
|--|---|----------------------|
|  | балл (отметка)  | вербальный аналог    |
| 90 ÷ 100   | 5   | отлично              |
| 80 ÷ 89  | 4   | хорошо               |
| 70 ÷ 79  | 3   | удовлетворительно    |
| менее 70   | 2   | не удовлетворительно |

**Таблица 1 - Формы и методы контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний**

| Раздел (тема) учебной дисциплины                        | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Основные показатели результатов подготовки   | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения  |
|---|---|--|--|
| Раздел 1<br>Общие понятия о химическом производстве     | <b>знать:</b><br>-основные положения теории химического строения веществ;<br>-основные понятия и законы физической химии и химической термодинамики;  | Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9 | Результаты индивидуальных образовательных достижений:<br>– входная диагностика;<br>– текущий контроль (устный и письменный ответ);<br>– контроль по темам, раздела;<br>– самостоятельная работа 1  |
| Раздел 2<br>Общие закономерности и химических процессов | <b>уметь:</b><br>-выполнять материальные и энергетические расчеты технологических показателей химических производств;<br>-определять оптимальные условия проведения химико-технологических процессов;<br><b>знать:</b><br>-основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;<br>-основы теплотехники, теплопередачи, выпаривания;  | Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9 | Результаты индивидуальных образовательных достижений:<br>– текущий контроль(устный и письменный ответ);<br>– контроль по темам, раздела;<br>– самостоятельная работа 2 ,3,4;<br>– практические занятия 1,2,3,4,5,6,7   |
| Раздел 3<br>Химико-технологические системы              | <b>уметь:</b><br>-составлять и делать описание технологических схем химических процессов;<br>-составлять и делать описание технологических схем химических процессов;<br>-обосновывать целесообразность выбранной технологической схемы и конструкции оборудования.<br><b>знать:</b><br>-основные типы, конструктивные особенности и принцип работы технологического оборудования производства;<br>-технологические системы основных химических производств и их аппаратурное оформление. | Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9 | Результаты индивидуальных образовательных достижений:<br>– текущий контроль(устный и письменный ответ);<br>– контроль по темам, разделам;<br>– самостоятельная работа 5,6;<br>– практические занятия 8,9,10,11,12,13,14;<br>определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления , умений, знаний и компетенций в соответствии с универсальной шкалой) |

**Таблица 2 - Оценка освоенных общих компетенций**

| Результаты<br>(освоенные общие компетенции)  | Основные показатели оценки результата   | Формы и методы контроля и оценки   |
|--|---|--|
| ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес   | Проявление интереса к будущей профессии   | Результаты сформированности компетенций определяют по контрольным точкам на основании разработанных критериев оценки. Критериальная система оценки по признакам проявления компетенций |
| ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество     | Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий |  |
| ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность  | Обоснование выбора решений в стандартных и нестандартных ситуациях  |  |
| ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | Проявление умения эффективного поиска необходимой информации  |  |
| ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.   | Использование различных источников, включая электронные   |  |
| ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством  | Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения  |  |
| ОК 7 Брать ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий   | Осуществление самоанализа и коррекции результатов собственной работы  |  |
| ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации    | Организация самостоятельных занятий при изучении учебной дисциплины. Определение целей и задач для достижения результата                                  |  |
| ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности  | Анализ инноваций в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий   |  |