

Приложение 37  
к ОПОП по специальности  
18.02.05 Производство тугоплавких  
неметаллических и силикатных материалов и изделий

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Свердловской области «Суходолжский многопрофильный техникум»

РАССМОТРЕНО  
Председатель ЦМК

Быкова Н.А. Быкова  
« 28 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УПР

Григорян И.А. Григорян  
« 28 » августа 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.12 Основы термодинамики и теплотехники**

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:** ГБПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

**Разработчик:** Фоменко Ирина Владимировна, преподаватель спецдисциплин, первая квалификационная категория.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4  |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6  |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ           | 15 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 16 |

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.13 Основы термодинамики и теплотехники

### 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий, укрупнённая группа 18.00.00 Химические технологии базовой подготовки.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке специалистов химического профиля.

### 1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.13 Основы термодинамики и теплотехники, является вариативной общепрофессиональной дисциплиной, профессионального общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- производить расчеты теплопередачи, процессов горения топлива;
- пользоваться диаграммами или графическими методами при расчетах;
- определять расходы топлива и тепла.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные законы термодинамики;
- теплотехнические процессы производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий (ТНиСМиИ);
- устройство и правила технической эксплуатации основного теплотехнического оборудования, используемого в производстве ТНиСМиИ.

Освоение дисциплины способствует формированию **общих компетенций**, включающих в себя способность:

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 решение 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 на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), 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.

Освоение дисциплины направлено на подготовку к формированию **профессиональных компетенций** включающих в себя способность:

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 2.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования.

ПК 3.4. Обеспечивать безопасное проведение работ.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 246 часов, в том числе:  
аудиторной учебной нагрузки обучающегося (обязательных учебных занятий) 164 часа;  
внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 82 часа

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                        | <i>Объем часов</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                                                                                                                                                                              | <b>246</b>         |
| <b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>                                                                                                                                                   | <b>164</b>         |
| в том числе:                                                                                                                                                                                                              |                    |
| лабораторные занятия                                                                                                                                                                                                      | 2                  |
| практические занятия                                                                                                                                                                                                      | 58                 |
| <b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>                                                                                                                                                | <b>82</b>          |
| в том числе:<br>Работа с конспектом, рабочей тетрадью, 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>                                                                                                                                                                                   | <i>экзамена</i>    |

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы термодинамики и теплотехники

| Наименование разделов и тем                                       | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                                                                  | Объем часов | Уровень освоения |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
| <b>1</b>                                                          | <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>3</b>    | <b>4</b>         |
| <b>Введение</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |                  |
| 1                                                                 | Содержание дисциплины и ее задачи. Связь с другими дисциплинами специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий. Краткие исторические сведения о развитии науки, перспективы развития в области термодинамики и теплотехники | 2           | 2                |
| <b>Раздел 1 Теоретические основы термодинамики и теплотехники</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>42</b>   |                  |
| <b>Тема 1.1</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |                  |
| <b>Основные законы газов</b>                                      | 1 Газы как рабочее тела. Идеальный и реальные газы. Основные параметры состояния газа и единицы их измерения. Законы идеальных газов. Закон Авогадро                                                                                                                           | 2           | 2-3              |
|                                                                   | <b>Практические работы 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                  |
| 1                                                                 | Вычисление параметров газов.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2           |                  |
| <b>Тема 1.2</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |                  |
| <b>Основные законы газовых смесей</b>                             | 1 Газовая постоянная смеси. Способы задания газовых смесей. Парциальное давление и объем. Закон Дальтона. Термодинамические характеристики газовых смесей.                                                                                                                     | 2           | 2-3              |
|                                                                   | <b>Практические работы 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                  |
| 1                                                                 | Вычисление параметров смесей.                                                                                                                                                                                                                                                  | 2           |                  |
| <b>Тема 1.3</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |                  |
| <b>Теплоёмкость газовых смесей</b>                                | 1 Понятие удельной теплоёмкости. Зависимость теплоемкости от способа подвода теплоты и температуры. Теплоёмкость газовых смесей. Определение количества теплоты                                                                                                                | 4           | 2-3              |
|                                                                   | <b>Практические работы 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                  |
| 1                                                                 | Определение количества теплоты на нагрев и охлаждение газов и их смесей                                                                                                                                                                                                        | 2           |                  |
| <b>Тема 1.4</b>                                                   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                                                           |             |                  |
| <b>Первый и второй законы термодинамики</b>                       | 1 Понятие термодинамического процесса. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые P-V-диаграммы. Работа расширения и сжатия. Внутренняя энергия газа. Первый закон термодинамики. Энтальпия газов.                                                          | 4           | 2-3              |
|                                                                   | <b>Самостоятельная работа №1</b>                                                                                                                                                                                                                                               |             |                  |
|                                                                   | Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней                                                                                                                                                     | 6           |                  |
| <b>Тема 1.5</b>                                                   | <b>Основные</b>                                                                                                                                                                                                                                                                |             |                  |
| 2                                                                 | Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. Политропный процесс. Второй закон термодинамики. Понятие о циклах тепловых двигателей. Цикл Карно. Термический КПД                                                                                                           | 2           | 2-3              |

|                                                       |                                      |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| термодинамические процессы                            | <b>Практические работы 4</b>         |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       | 1                                    | Определение совершенной работы при подведении теплоты к рабочему телу в различных термодинамических процессах                                                                     | 2 |     |
| Тема 1.6<br>Водяной пар                               | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       |                                      | Водяной пар как рабочее тело и теплоноситель. Процесс парообразования и его изображение $pV$ -диаграмме.                                                                          | 2 | 2-3 |
| Тема 1.7<br>$is$ -диаграмма<br>водяного пара          | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       |                                      | Состояние воды и водяного пара. Таблицы водяного пара. $is$ -диаграмма водяного пара                                                                                              | 2 | 2-3 |
|                                                       | <b>Практические работы 5</b>         |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       | 1                                    | Решение задач по $is$ -диаграмме водяного пара в процессе изменения его состояния. Определение параметров водяного пара по $is$ диаграмме                                         | 2 |     |
| Тема 1.8<br>Влажный воздух                            | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       | 1                                    | Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Влагоудержание влажного воздуха                                                                                         | 4 | 2-3 |
|                                                       | <b>Практические работы 6</b>         |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       | 1                                    | Определение параметров влажного воздуха в процессах по $I-d$ – диаграмме                                                                                                          | 2 |     |
| Тема 1.9<br>$I-d$ - диаграмма                         | <b>Самостоятельная работа №2</b>     |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       |                                      | Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней                                                        | 4 |     |
|                                                       | 1                                    | Определение процессов изменения состояния в диаграмме: нагрев, охлаждение, смешение холодного и горячего воздуха                                                                  | 2 | 2-3 |
|                                                       | <b>Практические работы 7</b>         |                                                                                                                                                                                   |   |     |
| Тема 1.10 Основы теории теплопередачи                 | 1                                    | Решение задач по по $I-d$ - диаграмме в процессе изменения состояния влажного воздуха                                                                                             | 2 |     |
|                                                       | <b>Содержание учебного материала</b> |                                                                                                                                                                                   |   |     |
|                                                       | 1                                    | Виды теплообмена; теплопроводность, конвективный теплообмен, изменение. Понятие теплоотдачи и теплопередачи.                                                                      | 2 | 2-3 |
|                                                       | <b>Практические работы 8</b>         |                                                                                                                                                                                   |   |     |
| Тема 1.11<br>Теплопроводность при стационарном режиме | 1                                    | Графическое определение средних температур слоев в многослойной стенке и расчет коэффициента теплопередачи и количества теплоты. Решение задач по определению количества теплоты. | 2 |     |
|                                                       | 1                                    | Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физической смеси и размерность. Тепловой поток, плотность потока                                                                   | 2 | 2-3 |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| Тема 1.12<br>Термическое<br>сопротивление для<br>различных<br>конструкций стенок | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Конвективный теплообмен. Процесс теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность. Теплообмен излучением. Теплопередача через однослойную и многослойную стенки (плоские). Термическое сопротивление | 2  | 2-3 |
|                                                                                  | Практические работы 9                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ознакомление, с видами теплообмена в процессе производства силикатных материалов на местном предприятии.                                                                                                                     | 2  |     |
| Раздел 2 Топливо и его горение                                                   | Самостоятельная работа №3                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | Работа с конспектом, рабочей тетрадь, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                              | 6  |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                              | 28 |     |
| Тема 2.1<br>Классификация<br>топлива.                                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Понятие о топливе. Основные месторождения. Виды топлива: естественные и искусственные: твердые, жидкие и газообразные                                                                                                        | 2  | 2-3 |
| Тема 2.2<br>Химический состав<br>и свойства топлива                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Состав топлива на рабочую, сухую и горючую массу. Состав газообразного топлива. Расчет теплоты сгорания по составу топлива. Понятие условного топлива                                                                        | 2  | 2-3 |
|                                                                                  | Практические работы 10                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ознакомление с основным и резервным топливом, его свойствами, составом, теплотой сгорания на примере предприятий социальных партнеров                                                                                        | 2  |     |
|                                                                                  | Самостоятельная работа обучающихся 4                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами. Написать сообщение об удельной теплоте сгорания газообразного топлива |                                                                                                                                                                                                                              | 4  |     |
| Тема 2.3<br>Процесс горения.                                                     | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                              |    |     |
|                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Подготовка топлива к горению.                                                                                                                                                                                                | 2  | 2-3 |
| Тема 2.4<br>Стадии горения<br>топлива                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Стадии горения твердого, жидкого и газообразного топлива                                                                                                                                                                     | 2  | 2-3 |
| Тема 2.5<br>Скорость горения                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Факторы определения скорости горения.                                                                                                                                                                                        | 2  | 2-3 |
| Тема 2.6<br>Уравнение<br>химических реакций                                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | Уравнение химических реакций горения твердого, жидкого и газообразного топлива                                                                                                                                               |    |     |
|                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                        | Материальный баланс процесса сгорания топлива                                                                                                                                                                                | 2  | 2-3 |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |  |   |     |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|-----|
| горения                                      | Практические работы 11,12,13                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |  |   |     |
|                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Расчет теоретического и действительного объема воздуха и теплоты сгорания твердого топлива. Расчет процессов горения топлива твердого состава по исходным данным. Определение теплоты сгорания топлива |  |   |     |
|                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Расчет процессов горения газообразного топлива элементарного состава. Расчет процессов горения газообразного топлива элементарного состава по исходным данным. Расчет коэффициента избытка воздуха     |  | 6 |     |
|                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                         | Расчет процессов горения газообразного топлива сложного состава                                                                                                                                        |  |   |     |
| Тема 2.7<br>Температура<br>горения топлива   | Самостоятельная работа обучающихся 5<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами |                                                                                                                                                                                                        |  | 4 |     |
|                                              | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |  |   |     |
|                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Калориметрическая, теоретическая и действительная температура горения топлива, их физический смысл. Пирометрический коэффициент горения, его значение. Расчет теоретической температуры горения        |  | 4 |     |
|                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Начальная энтальпия продуктов горения. Влияние коэффициента избытка воздуха и подогрева воздуха на температуру горения.                                                                                |  |   |     |
| Тема 2.8<br>Расчет температуры<br>горения    | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Расчет теоретической температуры горения. Графическое определение теоретической температуры горения.                                                                                                   |  | 2 | 2-3 |
|                                              | Практические работы 14                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |  |   |     |
|                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Расчет температуры горения по заданному составу топлива и коэффициент избытка воздуха                                                                                                                  |  | 2 |     |
|                                              | Самостоятельная работа обучающихся 6<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами |                                                                                                                                                                                                        |  | 6 |     |
| Раздел 3 Топочные устройства                 |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |  |   |     |
| Тема 3.1 Топочные<br>устройства              | Содержание учебного материала                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |  | 6 |     |
|                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Способы сжигания топлива. Классификация топок. Слоевые, камерные, вихревые топки. Расчет топок                                                                                                         |  | 4 |     |
|                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                         | Горелки для газообразного топлива. Характеристика и классификация горелок. Типы горелок                                                                                                                |  |   |     |
| Тема 3.2<br>Форсунок для<br>сжигания жидкого | 1                                                                                                                                                                                                                                         | Характеристика и классификация форсунок. Способы распыления мазута. Типы форсунок.                                                                                                                     |  | 2 | 2-3 |

|                                                        |  |                                                                                                                                                                |   |     |  |
|--------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--|
| Топлива.                                               |  | Самостоятельная работа обучающихся 7<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами  |   | 4   |  |
| Раздел 4 Котельные установки                           |  |                                                                                                                                                                |   |     |  |
| Тема 4.1 Котельные установки                           |  | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |   | 6   |  |
|                                                        |  | 1 Назначение, классификация и основные типы котельных агрегатов. Устройство котла и принцип действия.                                                          | 2 | 2-3 |  |
| Тема 4.2 Котельно-вспомогательное оборудование.        |  | 1 Подготовка воды для питания котлов. Мероприятия по охране окружающей среды                                                                                   | 2 | 2-3 |  |
|                                                        |  | Практические работы 15                                                                                                                                         |   |     |  |
|                                                        |  | 1 Ознакомление с котельной установкой на производстве. Принцип работы котельной установки                                                                      | 2 |     |  |
|                                                        |  | Самостоятельная работа обучающихся 8<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами  |   | 6   |  |
| Раздел 5 Основы аэродинамики и тягодутьевые устройства |  |                                                                                                                                                                |   |     |  |
| Тема 5.1 Основные положения аэродинамики               |  | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |   | 14  |  |
|                                                        |  | 1 Движение газов и воздуха в каналах. Вынужденное и свободное движение. Режимы движения                                                                        | 4 | 2   |  |
|                                                        |  | 2 Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его физический смысл                                                                                             |   |     |  |
| Тема 5.2 Виды аэродинамических сопротивлений.          |  | 1 Расчет потерь давления                                                                                                                                       | 2 | 2   |  |
|                                                        |  | Самостоятельная работа обучающихся 9<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами  |   | 6   |  |
| Тема 5.3 Тягодутьевые устройства                       |  |                                                                                                                                                                |   |     |  |
|                                                        |  | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |   |     |  |
|                                                        |  | 1 Назначение типа и дутья. Естественная и искусственная тяга. Дымовые трубы. Определение диаметра и высоты трубы.                                              | 2 | 2-3 |  |
| Тема 5.4 Вентиляторы                                   |  | 1 Центробежные и осевые вентиляторы. Параметры работы вентиляторов подача, давление, мощность, к.п.д., частота вращения. Характеристика и подбор вентиляторов: | 2 | 2-3 |  |
|                                                        |  | Практические работы 16,17                                                                                                                                      |   |     |  |
|                                                        |  | 1 Расчет потерь давления. Расчет потерь давления на трение и местные сопротивления                                                                             | 4 |     |  |
|                                                        |  | 2 Подбор вентиляторов по номограмме. Расчет мощности и напора вентиляторов                                                                                     |   |     |  |
| Раздел 6 Огнеупоры                                     |  |                                                                                                                                                                |   |     |  |
| Тема 6.1 Огнеупоры                                     |  | Содержание учебного материала                                                                                                                                  |   | 4   |  |
|                                                        |  | 1 Виды огнеупоров, применяемых в силикатной промышленности, требования, предъявляемые                                                                          | 4 | 2   |  |

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    | к ним. Характеристика огнеупоров, их состав и применение                                                                                                          |    |     |
|                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                  | Выбор огнеупоров для кладки печей обжиг, теплообменных устройств. Теплоизоляционные материалы                                                                     |    |     |
|                                                                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся 10                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                   |    |     |
|                                                                                                                                                 | Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами                                                              |                                                                                                                                                                   | 4  |     |
| Раздел 7 Процессы сушки и сушильные установки                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                   |    |     |
| Тема 7.1<br>Процесс сушки.<br>Классификация<br>сушильных<br>установок. Виды<br>теплоносителей                                                   | Содержание учебного материала                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   | 38 |     |
|                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                  | Сушность и назначение процесса сушки. Естественная и искусственная сушка                                                                                          |    |     |
|                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                  | Классификация сушильных установок. Принципиальная схема сушильных установок                                                                                       | 4  | 2   |
| Тема 7.2 Основы<br>теории сушки                                                                                                                 | Содержание учебного материала                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |    |     |
|                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                  | Понятие о коллоидных, капиллярных и капиллярно-пористых материалах. Понятие: влажное, гигроскопическое и абсолютно сухое состояние материала                      | 4  | 2   |
|                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                  | Кривые сорбции и их значение в процессе сушки изделий. Физическая сушность внутренней и внешней диффузии влаги в материале.                                       |    |     |
| Тема 7.3<br>Кривые скорости<br>сушки                                                                                                            | Содержание учебного материала                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |    |     |
|                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                  | Кривые сушки и кривые скорости сушки. Периоды сушки                                                                                                               | 2  | 2   |
|                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                  | Брак, возникающий в изделиях при сушке, причины его образования                                                                                                   |    | 2   |
|                                                                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся 11<br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами                     |                                                                                                                                                                   | 6  |     |
| Тема 7.4<br>Аналитичес-кие и<br>графические методы<br>расчета расхода<br>воздуха и теплоты на<br>сушку с<br>использованием i - d<br>- диаграммы | Содержание учебного материала                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |    |     |
|                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                  | Теоретический и практический процессы сушки и их графическое изображение на i - d диаграмме                                                                       | 2  | 2-3 |
|                                                                                                                                                 | Практические работы 18,19                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |    |     |
|                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                  | Теплотехнические расчеты при сушке материалов воздухом. Расчет уд. расходов теплоты и теплоносителя на сушку материалов воздухом с использованием i - d диаграммы |    |     |
| 2                                                                                                                                               | Теплотехнические расчеты при сушке материалов дымовыми газами. Расчет удельных расходов теплоты и теплоносителя на сушку материалов дымовым газом с использованием i - d диаграммы | 4                                                                                                                                                                 |    |     |

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   |           |          |     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----|
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Самостоятельная работа обучающихся 12</b><br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами |           | <b>4</b> |     |
| <b>Тема 7.5</b><br><b>Классификация сушильных установок</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |           |          |     |
|                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | . Барабанные сушилки и их применение. Составные элементы установки, принцип действия, типы внутренних насадок. Применение прямого и противотока                                                                                                   | 2         |          | 2   |
| <b>Тема 7.6</b><br><b>Установка для одновре­менной сушки и помола.</b> | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Аэробильные мельницы, их устройство, принцип действия.                                                                                                                                                                                            | 2         |          | 2   |
| <b>Тема 7.7</b><br><b>Сушильные установки силкатной промышленности</b> | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Сушилки кипящего слоя. Физические основы процесса. Пылесосадытельные устройства                                                                                                                                                                   |           |          | 2   |
|                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                 | Распылительные сушилки                                                                                                                                                                                                                            | 4         |          | 2   |
|                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                 | Сушилки для сушки формованных изделий                                                                                                                                                                                                             |           |          | 2   |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся 13</b><br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>6</b>  |          |     |
| <b>Тема 7.8</b><br><b>Конструктивный и тепловой расчеты сушилок</b>    | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                   |           |          |     |
|                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Конструктивный расчет сушилки                                                                                                                                                                                                                     | 2         |          | 2-3 |
| <b>Тема 7.9</b><br><b>Расчеты сушилок</b>                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Материальный и тепловой расчет сушилки                                                                                                                                                                                                            | 4         |          | 2-3 |
| <b>Тема 7.10</b><br><b>Построение процесса сушки на диаграмме</b>      | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Построение процесса сушки на i - d диаграмме. Подбор дополнительного оборудования                                                                                                                                                                 | 2         |          | 2-3 |
|                                                                        | <b>Практические работы 20</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |           |          |     |
|                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                 | Составление теплового баланса сушильной установки. Подбор дополнительного оборудования                                                                                                                                                            | 8         |          |     |
|                                                                        | <b>Самостоятельная работа обучающихся 14</b><br>Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.<br>Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами |                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>6</b>  |          |     |
| <b>Раздел 8 Теплоиспользующие устройства</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>20</b> |          |     |

|                                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                                           |     |     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Тема 8.1<br>Классификация теплообменных устройств | Содержание учебного материала                                                                                                                   |                                                                                                           | 2   | 2   |
|                                                   | 1                                                                                                                                               | Назначение и классификация теплообменных аппаратов, применяемых в силикатной промышленности               |     |     |
| Тема 8.2<br>Рекуператоры                          | Содержание учебного материала                                                                                                                   |                                                                                                           | 2   | 2-3 |
| 1                                                 | Рекуператоры, их назначение                                                                                                                     |                                                                                                           |     |     |
| Тема 8.3<br>Металлические рекуператоры            | 1                                                                                                                                               | Устройство и работа металлических рекуператоров                                                           | 2   |     |
|                                                   | Практические работы 21,22                                                                                                                       |                                                                                                           |     |     |
|                                                   | 1                                                                                                                                               | Тепловой расчет рекуператора (теплопередача в рекуперативном теплообменном аппарате)                      | 4   |     |
|                                                   | 2                                                                                                                                               | Составление теплового баланса рекуператоров                                                               |     |     |
|                                                   | Самостоятельная работа обучающихся 15                                                                                                           |                                                                                                           | 4   |     |
|                                                   | Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.                                                                                                  |                                                                                                           |     |     |
|                                                   | Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами |                                                                                                           |     |     |
|                                                   | Содержание учебного материала                                                                                                                   |                                                                                                           |     |     |
| Тема 8.4<br>Регенераторы                          | 1                                                                                                                                               | Регенераторы, принцип их действия                                                                         | 2   | 2-3 |
| Тема 8.5<br>Теплообмен в регенераторах            | 1                                                                                                                                               | Теплообмен в регенераторах                                                                                | 2   | 2-3 |
|                                                   | Практические работы 23,24                                                                                                                       |                                                                                                           | 4   |     |
|                                                   | 1                                                                                                                                               | Расчет теплопередачи в регенеративном теплообменном аппарате                                              |     |     |
| Тема 8.6<br>Теплообменные аппараты                | 2                                                                                                                                               | Составление теплового баланса регенераторов, определение размеров насадки регенераторов                   | 2   | 2   |
|                                                   | Содержание учебного материала                                                                                                                   |                                                                                                           |     |     |
|                                                   | 1                                                                                                                                               | Назначение и классификация теплообменных аппаратов по принципу действия и схемами движения теплоносителей |     |     |
|                                                   | Самостоятельная работа обучающихся 16                                                                                                           |                                                                                                           |     |     |
| Всего:                                            | Тематика внеаудиторной самостоятельной работы.                                                                                                  |                                                                                                           | 6   |     |
|                                                   | Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами                                                                             |                                                                                                           |     |     |
| Экзамен                                           |                                                                                                                                                 |                                                                                                           | 246 |     |

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 учебной дисциплины требует наличия лаборатории технологии производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

Оборудование лаборатории и рабочих мест кабинета:

- рабочие места преподавателя и обучающихся;
- наглядные пособия в электронном виде (схемы, диаграммы, таблицы и т.п.);
- образцы огнеупорных изделий;
- измерительные инструменты
- модели печей и сушил.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.
- мультимедийный проектор;
- экран (антибликовый).

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

- 1 Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик А.Т.. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: учебник - Аракелян. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 254 с.
- 2 Ляшков В. И. Теоретические основы теплотехники - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 328 с.:

Дополнительные источники:

- 1 Прибытков И.А. Теоретические основы теплотехники: учебник для средних профессионально – технических учебных заведений– М.: Издательский центр «Академия», 2004-464с.
- 2 Сулименко Л.М. Общая технология силикатов– М.: ИНФА, 2004. – 336 с.
- 3 Ю.Л. Бобров [и др.]. Теплоизоляционные материалы и конструкции: учебник для средних профессионально – технических учебных заведений.– М.: ИНФА, 2003. – 286 с.
- 4 Роговой М.И. Расчеты и задачи по теплотехническому оборудованию предприятий промышленности строительных материалов: учеб. пособие для - М.: Высшая школа, 1975.-320 с.
- 5 Левченко П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Издательство «Высшая школа», 1968.-367с.
- 6 Никифорова Н.М Основы проектирования тепловых установок при производстве строительных материалов: учебник для техникумов - М.: Высшая школа, 1974. - 144 с.
- 7 Мамыкин П.С. Печи и сушила огнеупорных заводов: учебник для - Свердловск: ГНТИ, 1963. -472 с
- 8 Перегудов В.В. Тепловые процессы и установки в технологии строительных изделий и деталей: учебник для вузов. - М.: Стройиздат, 1983.-416
- 9 А.М. Баренбойм, [и др]; под ред. Д.Б. Гишбурга, В.Н. Зимина. Тепловые расчеты сушилок и печей силикатной промышленности: - М.: Издательство литературы по строительству, 1964. - 496 с.

Интернет-ресурсы

- 1 <http://znanium.com/catalog>

#### **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ГБПОУ 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 ГБПОУ 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 ГБПОУ 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 4.2, 4.3).

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 (таблицы 4.1).

Таблица 4.1- Универсальная шкала

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

Таблица 4.2 – Оценка 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Теоретические основы термодинамики и теплотехники</b> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные законы газов и газовых смесей;</li> <li>- Теплоёмкость газовых смесей;</li> <li>- Первый и второй законы термодинамики;</li> <li>- Водяной пар;</li> <li>- Влажный воздух;</li> <li>- Основы теории теплопередачи</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вычислять параметры газовых смесей ;</li> <li>- Определять количества теплоты на нагрев и охлаждение газов и их смесей;</li> <li>- определять работу при подведении теплоты к рабочему телу в различных термодинамических процессах;</li> <li>- Определять параметры водяного пара по is диаграмме.</li> <li>- Определять процессы изменения состояния в диаграмме: нагрев, охлаждение, смещение холодного и горячего воздуха;</li> <li>- Определять средние температуры слоев в многослойной стенке и рассчитывать коэффициента теплопередачи и количества теплоты.</li> </ul> | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой. Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных образовательных достижений: -текущий контроль(устный и письменный ответ); - - самостоятельная работа №4,5,6 - контроль по темам, разделам; - практическая работа 1,2,3,4,5,6,7,8,9; Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p> |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Раздел 2 Топливо и его горение</b></p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Классификацию топлива, его химический состав и свойства;</li> <li>- Физико-химические основы процесса горения топлива;</li> <li>- Температуру горения топлива.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассчитывать теоретический и действительный объем воздуха и теплоты сгорания твердого топлива.</li> <li>- Рассчитывать процессы горения топлива твердого состава по исходным данным.</li> <li>- Определять теплоты сгорания топлива.</li> <li>- Рассчитывать процессы горения газообразного топлива элементарного состава.</li> <li>- Рассчитывать процессы горения газообразного топлива элементарного состава по исходным данным.</li> <li>- Рассчитывать коэффициент избытка воздуха.</li> <li>- Рассчитывать процессы горения газообразного топлива сложного состава.</li> </ul> | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных образовательных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа №4,5,6</li> <li>- практическая работа № 10; 11; 12; 13;14</li> </ul> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p> |
| <p><b>Раздел 3 Топочные устройства</b></p>   | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Топочные устройства;</li> <li>- Типы горелок;</li> <li>- Способы распыления мазута;</li> <li>- Типы форсунок.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Рассчитывать топки;</li> <li>- Подбирать горелки для сжигания газообразного топлива;</li> <li>- Подбирать форсунки для сжигания жидкого топлива.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных образовательных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа № 7;</li> </ul> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p>                                                      |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4 Котельные установки</b>                           | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы котельных агрегатов;</li> <li>- Принцип работы котельной установки.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять тип котельной установки.</li> </ul>                                                                                   | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа № 8;</li> <li>- практическая работа №15;</li> </ul> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p>     |
| <b>Раздел 5 Основы аэродинамики и тягодутьевые устройства</b> | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные положения аэродинамики;</li> <li>- Тягодутьевые устройства.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять режимы движения;</li> <li>- Подбирать вентиляторы по номограмме;</li> <li>- Рассчитывать мощность и напор вентиляторов.</li> </ul> | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа №9;</li> <li>- практическая работа № 16; 17;</li> </ul> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p> |
| <b>Раздел 6 Огнеупоры</b>                                     | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Виды огнеупоров, применяемых в силикатной промышленности, требования, предъявляемые к ним.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подбирать огнеупоры для кладки печей обжига, теплообменных устройств</li> </ul>                                         | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа №10,</li> </ul> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p>                                         |
| <b>Раздел 7 Процессы сушки и сушильные установки</b>          | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Процессы сушки;</li> <li>- Сушильные установки;</li> <li>- Виды теплоносителей;</li> <li>- Кривые сушки и кривые скорости сушки. Периоды сушки.</li> </ul>                                                                                                                                  | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных достижений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль по темам, разделам;</li> <li>- самостоятельная работа №11, 12, 13, 14, 15,</li> <li>- практическая работа № 18,19,20,21,22</li> </ul>                                                                                                                                          |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | <p>- Теоретический и практический процессы сушки и их графическое изображение на i - d диаграмме</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- Определять брак, возникающий в изделиях при сушке, причины его образования;</p> <p>- Выполнять теплотехнические расчеты при сушке материалов воздухом;</p> <p>- Выполнять Теплотехнические расчеты при сушке материалов газами;</p> <p>- Выполнять конструктивный и тепловой расчеты сушилок.</p> | компетенций ОК1-9                                                                                                                                                      | <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p>                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Раздел 8</b></p> <p><b>Теплоиспользующие устройства.</b></p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>- Назначение теплообменных аппаратов, применяемых в силикатной промышленности;</p> <p>- Принцип действия рекуператора;</p> <p>- Принцип действия регенератора.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- Выполнять тепловой расчет рекуператора;</p> <p>- Выполнять тепловой расчет регенератора.</p>                                                                                                                | <p>Полное освоение знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС, рабочей программой.</p> <p>Показатель признака проявления знаний, умений, компетенций ОК1-9</p> | <p>Результаты индивидуальных образовательных достижений:</p> <p>- контроль по темам, разделам;</p> <p>- самостоятельная работа №16</p> <p>- практическая работа № 23,24</p> <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p> |

Таблица 4.3 - Оценка освоенных общих компетенций

| <b>Результаты<br/>(освоенные общие компетенции)</b>                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес                                               |  | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                           | Формы и методы контроля и оценки                                                                    |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |  | <p>Проявление интереса к будущей профессии</p> <p>Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий</p> | <p>Результаты сформированности компетенций</p> <p>определяют по контрольным точкам на основании</p> |

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность                                                                | Обоснование выбора решений в стандартных и нестандартных ситуациях                                                       | разработанных критериев оценки. Критериальная система оценки по признакам проявления компетенций |
| 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 самонализа 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                    |                                                                                                  |

