

Приложение 39
к ОПОП по специальности
18.02.05 Производство тугоплавких
неметаллических и силикатных материалов и изделий

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

РАССМОТРЕНО
ЦМК по специальностям технического
профиля
Протокол №1 от «30» августа 2021г.
Председатель ЦМК  И.В. Фоменко

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
 И.А. Григорян
«30» августа 2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.13 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: ГАПОУ СО «Сухоложский многопрофильный техникум»

Разработчик: Бехтерева Ольга Юрьевна, преподаватель спецдисциплин, высшая квалификационная категория.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

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	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	246
Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)	164
в форме практической подготовки в том числе:	
лабораторные занятия (в том числе в форме практической подготовки)	2
практические занятия(в том числе в форме практической подготовки)	58
Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)	82
в том числе: Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней Выполнение расчетных заданий к практическим работам, подготовка к их защите	
Промежуточная аттестация в форме	<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
1	2		3	4
Введение	Содержание учебного материала		2	
	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
Раздел 1 Теоретические основы термодинамики и теплотехники			42	
Тема 1.1 Основные законы газов	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Газы как рабочие тела. Идеальный и реальные газы. Основные параметры состояния газа и единицы их измерения. Законы идеальных газов. Закон Авогадро		
	Практическое занятие 1		2	
	1	Вычисление параметров газов.		
Тема 1.2 Основные законы газовых смесей	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Газовая постоянная смеси. Способы задания газовых смесей. Парциальное давление и объем. Закон Дальтона. Термодинамические характеристики газовых смесей.		
	Практическое занятие 2		2	
	1	Вычисление параметров смесей.		
Тема 1.3 Теплоёмкость газовых смесей	Содержание учебного материала		4	2-3
	1	Понятие удельной теплоёмкости. Виды теплоёмкостей. Зависимость теплоемкости от способа подвода теплоты и температуры. Теплоёмкость газовых смесей. Определение количества теплоты		
	Практическое занятие 3		2	
	1	Определение количества теплоты на нагрев и охлаждение газов и их смесей		
Тема 1.4 Первый и второй законы термодинамики	Содержание учебного материала		4	2-3
	1	Понятие термодинамического процесса. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые PV-диаграммы. Работа расширения и сжатия. Внутренняя энергия газа. Первый закон термодинамики. Энтальпия газов.		
	Самостоятельная работа №1 Работа с конспектом, рабочей тетрадь, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		6	
Тема 1.5 Основные	Содержание учебного материала		2	2-3
	2	Изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. Политропный процесс. Второй закон		

термодинамические процессы	термодинамики. Понятие о циклах тепловых двигателей. Цикл Карно. Термический КПД		
	Практическое занятие 4		
	1 Определенение совершаемой работы при подведении теплоты к рабочему телу в различных термодинамических процессах	2	
Тема 1.6 Водяной пар	Содержание учебного материала		
	Водяной пар как рабочее тело и теплоноситель. Процесс парообразования и его изображение PV-диаграмме.	2	2-3
Тема 1.7 is –диаграмма водяного пара	Содержание учебного материала		
	Состояние воды и водяного пара. Таблицы водяного пара. is –диаграмма водяного пара	2	2-3
	Практическое занятие 5		
	1 Решение задач по is –диаграмма водяного пара в процессе изменения его состояния. Определение параметров водяного пара по is диаграмме	2	
Тема 1.8 Влажный воздух	Содержание учебного материала		
	1 Абсолютная и относительная влажность воздуха. Точка росы. Влагосодержание влажного воздуха	4	2-3
	Практическое занятие 6		
	1 Определенение параметров влажного воздуха в процессах по I-d – диаграмме	2	
	Самостоятельная работа №2 Работа с конспектом , рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней	4	
Тема 1.9 I-d - диаграмма	Содержание учебного материала		
	1 Определенение процессов изменения состояния в диаграмме: нагрев, охлаждение, смешение холодного и горячего воздуха	2	2-3
	Практическое занятие 7		
	1 Решение задач по по I-d - диаграмме в процессе изменения состояния влажного воздуха	2	
Тема 1.10 Основы теории теплопередачи	Содержание учебного материала		
	1 Виды теплообмена; теплопроводность, конвективный теплообмен, изменение. Понятие теплоотдачи и теплопередачи.	2	2-3
	Практическое занятие 8		
	1 Графическое определение средних температур слоев в многослойной стенке и расчет коэффициента теплопередачи и количества теплоты. Решение задач по определению количества теплоты.	2	
Тема 1.11	Содержание учебного материала		

Теплопроводность при стационарном режиме	1	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физической смеси и размерность. Тепловой поток, плотность потока	2	2-3
Тема 1.12 Термическое сопротивление для различных конструкций стенок	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Конвективный теплообмен. Процесс теплоотдачи. Коэффициент теплоотдачи, его физический смысл и размерность. Теплообмен излучением. Теплопередача через однослойную и многослойную стенки (плоские). Термическое сопротивление		
	Практическое занятие 9		2	
	1	Ознакомление, с видами теплообмена в процессе производства силикатных материалов на местном предприятии.		
Самостоятельная работа №3 Работа с конспектом, рабочей тетрадью, учебной и специальной технической литературой по вопросам и заданиям разных уровней		6		
Раздел 2 Топливо и его горение		28		
Тема 2.1 Классификация топлива.	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Понятие о топливе. Основные месторождения. Виды топлива: естественные и искусственные: твердые, жидкие и газообразные		
Тема 2.2 Химический состав и свойства топлива	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Состав топлива на рабочую, сухую и горючую массу. Состав газообразного топлива. Расчет теплоты сгорания по составу топлива. Понятие условного топлива		
	Практическое занятие 10		2	
	1	Ознакомление с основным и резервным топливом, его свойствами, составом, теплотой сгорания на примере предприятий социальных партнеров		
Самостоятельная работа обучающихся 4 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. 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 Процесс горения	Содержание учебного материала		2	
	1	Подготовка топлива к горению		
Тема 2.4 Стадии горения топлива	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Стадии горения твердого, жидкого и газообразного топлива		
Тема 2.5	Содержание учебного материала		2	2-3

Скорость горения	1	Факторы определения скорости горения.		
Тема 2.6 Уравнение химических реакций горения	1	Уравнение химических реакций горения твердого, жидкого и газообразного топлива	2	2-3
	2	Материальный баланс процесса сгорания топлива		
	Практическое занятие 11,12,13		6	
	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		
	3	Расчет процессов горения газообразного топлива сложного состава	4	
Самостоятельная работа обучающихся 5 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами				
Тема 2.7 Температура горения топлива	Содержание учебного материала		4	2-3
	1	Калориметрическая, теоретическая и действительная температура горения топлива, их физический смысл. Пирометрический коэффициент горения, его значение. Расчет теоретической температуры горения		
	2	Начальная энтальпия продуктов горения. Влияние коэффициента избытка воздуха и подогрева воздуха на температуру горения.		
Тема 2.8 Расчет температуры горения	1	Расчет теоретической температуры горения. Графическое определение теоретической температуры горения.	2	2-3
	Практическое занятие 14		2	
	1	Расчет температуры горения по заданному составу топлива и коэффициент избытка воздуха		
Самостоятельная работа обучающихся 6 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами		6		
Раздел 3 Топочные устройства			6	
Тема 3.1 Топочные устройства	Содержание учебного материала		4	2
	1	Способы сжигания топлива. Классификация топок. Слоевые, камерные, вихревые топки. Расчет топок		
	2	Горелки для газообразного топлива. Характеристика и классификация горелок. Типы горелок		

Тема 3.2 Форсунки для сжигания жидкого топлива	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Характеристика и классификация форсунок. Способы распыления мазута. Типы форсунок.		
	Самостоятельная работа обучающихся 7 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами		4	
Раздел 4 Котельные установки			6	
Тема 4.1 Котельные установки	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Назначение, классификация и основные типы котельных агрегатов. Устройство котла и принцип действия.		
Тема 4.2 Котельно-вспомогательное оборудование.	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Подготовка воды для питания котлов. Мероприятия по охране окружающей среды		
	Практическое занятие 15		2	
	1	Ознакомление с котельной установкой на производстве. Принцип работы котельной установки		
Самостоятельная работа обучающихся 8 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами		6		
Раздел 5 Основы аэродинамики и тягодутьевые устройства			14	
Тема 5.1 Основные положения аэродинамики	Содержание учебного материала		4	2
	1	Движение газов и воздуха в каналах. Вынужденное и свободное движение. Режимы движения		
	2	Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и его физический смысл		
Тема 5.2 Виды аэродинамических сопротивлений	Содержание учебного материала		2	2
	1	Расчет потерь давления		
	Самостоятельная работа обучающихся 9 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами		6	
Тема 5.3 Тягодутьевые устройства	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Назначение тяги и дутья. Естественная и искусственная тяга. Дымовые трубы. Определение диаметра и высоты трубы.		
Тема 5.4 Вентиляторы	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Центробежные и осевые вентиляторы. Параметры работы вентиляторов подача, давление, мощность, к.п.д., частота вращения. Характеристика и подбор вентиляторов:		
	Практическое занятие 16,17		4	
	1	Расчет потерь давления. Расчет потерь давления на трение и местные сопротивления		

	2	Подбор вентиляторов по номограмме. Расчет мощности и напора вентиляторов		
Раздел 6 Огнеупоры			4	
Тема 6.1 Огнеупоры	Содержание учебного материала		4	2
	1	Виды огнеупоров, применяемых в силикатной промышленности, требования, предъявляемые к ним. Характеристика огнеупоров, их состав и применение		
	2	Выбор огнеупоров для кладки печей обжига, теплообменных устройств. Теплоизоляционные материалы		
	Самостоятельная работа обучающихся 10		4	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами				
Раздел 7 Процессы сушки и сушильные установки			38	
Тема 7.1 Процесс сушки. Классификация сушильных установок. Виды теплоносителей	Содержание учебного материала		4	2
	1	Сущность и назначение процесса сушки. Естественная и искусственная сушка		
	2	Классификация сушильных установок. Принципиальная схема сушильных установок		
Тема 7.2 Основы теории сушки	Содержание учебного материала		4	2
	1	Понятие о коллоидных, капиллярных и капиллярно-пористых материалах. Понятие: влажное, гигроскопическое и абсолютно сухое состояние материала		
	2	Кривые сорбции и их значение в процессе сушки изделий. Физическая сущность внутренней и внешней диффузии влаги в материале.		
Тема 7.3 Кривые скорости сушки	Содержание учебного материала		2	
	1	Кривые сушки и кривые скорости сушки. Периоды сушки		2
	2	Брак, возникающий в изделиях при сушке, причины его образования		2
	Самостоятельная работа обучающихся 11		6	
Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами				
Тема 7.4 Аналитические и графические методы расчета расхода воздуха и теплоты на сушку с	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Теоретический и практический процессы сушки и их графическое изображение на $i-d$ диаграмме		
	Практическое занятие 18,19		4	
1	Теплотехнические расчеты при сушке материалов воздухом. Расчет уд. расходов теплоты и теплоносителя на сушку материалов воздухом с использованием $i-d$ диаграммы			

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

	Самостоятельная работа обучающихся 14 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами		6	
Раздел 8 Теплоиспользующие устройства			20	
Тема 8.1 Классификация теплообменных устройств	Содержание учебного материала		2	2
	1	Назначение и классификация теплообменных аппаратов, применяемых в силикатной промышленности		
Тема 8.2 Рекуператоры	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Рекуператоры, их назначение		
Тема 8.3 Металлические рекуператоры	Содержание учебного материала		2	
	1	Устройство и работа металлических рекуператоров		
	Практическое занятие 21,22		4	
	1	Тепловой расчет рекуператора (теплопередача в рекуперативном теплообменном аппарате)		
	2	Составление теплового баланса рекуператоров		
	Самостоятельная работа обучающихся 15 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Выполнение расчетных заданий к практической работе, подготовка к их защите. Работа с опорными конспектами		4	
Тема 8.4 Регенераторы	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Регенераторы, принцип их действия		
Тема 8.5 Теплообмен в регенераторах	Содержание учебного материала		2	2-3
	1	Теплообмен в регенераторах		
	Практическое занятие 23,24		4	
	1	Расчет теплопередачи в регенеративном теплообменном аппарате		
2	Составление теплового баланса регенераторов, определение размеров насадки регенераторов			
Тема 8.6 Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала		2	2
	1	Назначение и классификация теплообменных аппаратов по принципу действия и схемами движения теплоносителей		
	Самостоятельная работа обучающихся 16 Тематика внеаудиторной самостоятельной работы. Ведение словаря специальных терминов. Работа с опорными конспектами		6	
Всего:			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

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

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

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

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

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

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

Таблица 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
<p>Раздел 1 Теоретические основы термодинамики и теплотехники</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные законы газов и газовых смесей; - Теплоёмкость газовых смесей; - Первый и второй законы термодинамики; - Водяной пар; - Влажный воздух; - Основы теории теплопередачи <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вычислять параметры газовых смесей ; - Определять количества теплоты на нагрев и охлаждение газов и их смесей; - определять работу при подведении теплоты к рабочему телу в различных термодинамических процессах; - Определять параметры водяного пара по i_s диаграмме. - Определять процессы изменения состояния в диаграмме: нагрев, охлаждение, смешение холодного и горячего воздуха; - Определять средние температуры слоев в многослойной стенке и рассчитывать коэффициента теплопередачи и количества теплоты. 	<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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущий контроль (устный и письменный ответ); - самостоятельная работа № 1-16 - контроль по темам, разделам; - практическая работа 1-24 <p>Определяются по разработанным критериям оценок (Сумма баллов по</p>

Раздел 2 Топливо и его горение	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Классификацию топлива, его химический состав и свойства; - Физико-химические основы процесса горения топлива; - Температуру горения топлива. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать теоретический и действительный объем воздуха и теплоты сгорания твердого топлива. - Рассчитывать процессы горения топлива твердого состава по исходным данным. - Определять теплоты сгорания топлива. - Рассчитывать процессы горения газообразного топлива элементарного состава. - Рассчитывать процессы горения газообразного топлива элементарного состава по исходным данным. - Рассчитывать коэффициент избытка воздуха. - Рассчитывать процессы горения газообразного топлива сложного состава. 		<p>признакам проявления знаний, умений и компетенций в соответствии с универсальной шкалой).</p>
Раздел 3 Топочные устройства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Топочные устройства; - Типы горелок; - Способы распыления мазута; - Типы форсунок. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Рассчитывать топки; - Подбирать горелки для сжигания газообразного топлива; - Подбирать форсунки для сжигания жидкого топлива. 		
Раздел 4 Котельные установки	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные типы котельных агрегатов; - Принцип работы котельной установки. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определять тип котельной установки. 		

Раздел 5 Основы аэродинамики и тягодутьевые устройства	знать: - Основные положения аэродинамики; - Тягодутьевые устройства. уметь: - Определять режимы движения; - Подбирать вентиляторы по номограмме; - Рассчитывать мощность и напор вентиляторов.		
Раздел 6 Огнеупоры	знать: - Виды огнеупоров, применяемых в силикатной промышленности, требования, предъявляемые к ним. уметь: - Подбирать огнеупоры для кладки печей обжига, теплообменных устройств		
Раздел 7 Процессы сушки и сушильные установки	знать: - Процесс сушки; - Сушильные установки; - Виды теплоносителей; - Кривые сушки и кривые скорости сушки. Периоды сушки. - Теоретический и практический процессы сушки и их графическое изображение на $i - d$ диаграмме уметь: - Определять брак, возникающий в изделиях при сушке, причины его образования; - Выполнять теплотехнические расчеты при сушке материалов воздухом; - Выполнять Теплотехнические расчеты при сушке материалов газами; - Выполнять конструктивный и тепловой расчеты сушилок.		
Раздел 8 Теплоиспользующие устройства.	знать: - Назначение теплообменных аппаратов, применяемых в силикатной промышленности; - Принцип действия рекуператора; - Принцип действия регенератора уметь: - Выполнять тепловой расчет рекуператора; - Выполнять тепловой расчет регенератора		

Таблица 4. 3 - Оценка освоенных общих компетенций

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