

**Приложение**  
к программе СПО 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  
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГАПОУ СО «Богдановичский  
политехникум»



В.Д. Тришевский

« 29 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.14 СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТНиСМиИ**

**Специальность** 18.02.05 «Производство  
тугоплавких неметаллических и силикатных  
материалов и изделий»

**Форма обучения** заочная, группа Тз-23

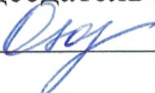
**Срок обучения** 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на  
заседании ПЦК технологических и  
социально-экономических  
дисциплин

ГАПОУ СО «Богдановичский  
политехникум»

Протокол № 12  
от «29» июня 2023 г.

Председатель цикловой комиссии

 И.А. Озорнина

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.14 «Структура и свойства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.15 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий» утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 07 мая 2014 г. №435 (далее – ФГОС СПО) и с учетом запросов регионального рынка труда.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Семенова Т.Г., преподаватель высшей квалификационной категории  
ГАПОУ СО «Богдановичский политехникум»

## СОДЕРЖАНИЕ

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

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП 14.СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ»

### 1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Структура и свойства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий является вариативной частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий».

Учебная дисциплина «Структура и свойства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций: ОК 1 - ОК9; ПК 1.1 - 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 -4.3; 5.1 - 5.5.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1 – 1.4; 2.1-2.2; 3.1 - 3.3; 4.1 - 4.3; 5.1 - 5.5.	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– анализировать зависимость между структурой и составом изделия или материала и формируемыми ими свойствами готовой продукции;</li><li>– определять свойства изделий и материалов лабораторными исследованиями;</li><li>– пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала;</li><li>– выполнять расчеты показателей основных свойств ТНиСМиИ.</li></ul>	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– классификацию структур изделий и материалов;</li><li>– строение и свойства ТНиСМиИ, методы их исследования;</li><li>– закономерности между структурой и свойствами ТНиСМиИ;</li><li>– методы определения показателей свойств;</li><li>– факторы, влияющие на формирование свойств готовой продукции; пути повышения качественных показателей готовой продукции</li></ul>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>165</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	14
лабораторные работы	
практические занятия	6
курсовая работа (проект)	
контрольная работа	1
Самостоятельная работа <sup>1</sup>	145
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>

<sup>1</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией с соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 14. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ТУГОПЛАВКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ И СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов, сформированию которых способствует элемент программы
<p><b>Введение</b> Тема 1. <b>Структура материалов и изделий</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>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 производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.</p> <p>Понятие о макро- и микроструктуре. Виды структур ТНцСМиИ. Пористость и водопоглощение. Анизотропия структуры и ее формирование. Влияние структура на свойства изделий и материалов. Пути совершенствования макро- и микроструктуры.</p> <p><b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b></p> <p>1 ПЗ №1 Расчеты основных структурных показателей изделий: пористости, плотности и водопоглощения</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p><b>Тематика домашних заданий:</b> Классификация силикатных материалов по составу, способам производства, назначению. Ведение словаря специальных терминов. Подготовка и оформление лабораторных и практических работ Решение задач по определению величины основных структурных показателей Проработка конспекта</p>	2	<p>ОК1-9 ПК 1.3 ПК 3.2 ПК 5.2</p>
		2	
		28	

<b>Тема 2.</b> <b>Сопротивляемость действию высокой температуры</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК1-9 ПК 1.3 ПК 3.2
	1	Классификация материалов по степени сопротивляемости высоким температурам: легкоплавкие, тугоплавкие, огнеупорные. Понятие о точке плавления и огнеупорности.		
	2	Механическая прочность при высокой и нормальной температуре. Механическая прочность при высокой температуре. Температура начала деформации под нагрузкой. Кривые деформации изделий под нагрузкой, их анализ.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>20</b>	
	<b>Тематика домашних заданий:</b> Опорные конспекты: Огнеупорность, методика определения Связь между огнеупорностью и химико-минералогическим составом. Решение задач по определению химического состава изделий и огнеупорности. Факторы, влияющие на величину деформации при одновременном действии высокой температуры и нагрузки. Пути повышения механической прочности при высокой температуре. Ведение словаря специальных терминов. Проработка конспекта.			
<b>Тема 3.</b> <b>Механические свойства ТНнС-МнИ</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	ОК1-9 ПК 1.3 ПК 3.2
	1	Механическая прочность при нормальной температуре. Модуль упругости. Влияние структурных и технологических факторов на механическую прочность. Теория прочности Гриффитса.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>16</b>	
	<b>Тематика домашних заданий:</b> Опорные конспекты: Прочность на сжатие и на изгиб, методики определения. Пути повышения прочности материалов и изделий. Влияние механической прочности на другие свойства изделий. Истираемость. Факторы, влияющие на износ истиранием. Пути повышения механической прочности на истирание. Методика определения истираемости. Ведение словаря специальных терминов. Проработка конспекта.			

Тема 4. Термомеханические свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		2	ОК1-9 ПК 1.3 ПК 3.2
	1	Термическая стойкость. Появление напряжений в изделиях при резких колебаниях температуры. Факторы, влияющие на величину термостойкости. Пути повышения термостойкости.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ			
Тема 5. Теплофизические и электрофизические свойства ТНиСМиИ	Практические работы		2	ОК1-9 ПК 3.2
	1	Расчеты показателей механических и термомеханических свойств изделий		
	Самостоятельная работа обучающихся			
Опорные конспекты: Морозостойкость. Разрушение изделий в условиях непрерывного замораживания и оттаивания. Факторы, влияющие на морозостойкость. Пути повышения морозостойкости. Методика определения морозостойкости. Расчеты показателей механических и термомеханических свойств изделий Проработка конспекта.		18		
Содержание учебного материала		2	ОК1-9 ПК 3.2	
1	Теплопроводность. Влияние анизотропии структуры и других факторов на теплопроводность. Влияние теплопроводности на другие свойства изделий. Способы определения теплопроводности. Линейное расширение при нагревании. Влияние анизотропии структуры и других факторов на коэффициент линейного расширения на другие свойства изделий. Влияние коэффициента линейного расширения на другие свойства изделий. Постоянство объема. Дополнительная усадка и дополнительный рост. Факторы, влияющие на величину дополнительной усадки и дополнительный рост. Влияние дополнительной усадки и дополнительной усадки на условия эксплуатации тепловых агрегатов.			
В том числе, практических занятий и лабораторных работ				
Практические работы		2	ОК1-9 ПК 3.2	
1	Расчеты показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий			
Самостоятельная работа обучающихся				
		21		



	<p><b>Тематика домашних заданий:</b>  Опорные конспекты:  Испаряемость. Испарение материалов при высоких температурах. Факторы, влияющие на испаряемость. Пути снижения испаряемости.  Электропроводность. Электропроводность при нормальных и высоких температурах.  Основные показатели диэлектрических свойств: удельное сопротивление, удельное пробивное напряжение (электрическая прочность). Факторы, влияющие на электропроводность. Практическое использование диэлектрических свойств.  Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрические потери. Пьезоэлектрические и пьезоэлектрические свойства  Ведение словаря специальных терминов.  Решение задач по определению показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий.  Проработка конспекта.</p>		
<p><b>Тема 6.</b>  Газо- и водопроницаемость изделий.</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  <b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  <b>Тематика домашних заданий:</b>  Опорные конспекты:  Проницаемость изделий газами и жидкостями.  Факторы, влияющие на газопроницаемость изделий.  Водопроницаемость  Ведение словаря специальных терминов.  Проработка конспекта.</p>	9	ОК1-9 ПК 3.2
<p><b>Тема 7.</b>  Химическая стойкость  ТНнСМИИ</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b>  1  Химический износ (коррозия).  Стойкость против действия газообразных и жидких корродиентов (кислоты, щелочи, грунтовые воды, расплавы).  Влияние смачиваемости и других факторов на процесс разрушения.  Пути повышения стойкости против агрессивных сред  Разрушение изделий расплавами металлов, шлаков и стекол</p>	2	ОК1-9 ПК 3.2
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>  Тематика домашних заданий:  Опорные конспекты:</p>	13	

	<p>Стойкость против действия газообразных и жидких корродентов (кислоты, щелочи, грунтовые воды, расплавы). Пути повышения стойкости. Ведение словаря специальных терминов. Проработка конспекта.</p>		
<p><b>Тема 8.</b> <b>Оптические и эстетические свойства ТНисСМий</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> <b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Тематика домашних заданий:</b> Опорные конспекты: Просвечиваемость и белизна изделий. Зависимость просвечиваемости и белизны от химико-минералогического состава материала и технологии производства. Факторы, влияющие на степень просвечиваемости и белизны изделий. Пути повышения степени просвечиваемости и белизны. Ведение словаря специальных терминов. Выполнение заданий контрольной работы. Проработка конспекта. <b>Подготовка к экзамену.</b></p>	<p><b>8</b> <b>20</b></p>	<p>ОК1-9 ПК 1.3 ПК 3.2</p>
<p><b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b> <b>Всего:</b></p>		<p><b>165</b></p>	

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатория «Общей технологии силикатов и технологии производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий», оснащенный оборудованием: рабочие места преподавателя и обучающихся, комплекты образцов изделий и материалов, образцы сырьевых материалов, сушильный шкаф, измерительные инструменты и приборы, весы лабораторные с разновесами, комплекты лабораторной посуды и оборудования, наглядные пособия (схемы, диаграммы, таблицы, плакаты и т.п.), презентации, видеофильмы, техническими средствами обучения: проектор, экран.

### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

#### **3.2.1 Печатные издания**

##### **Основные источники:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий».

2. Сулименко Л.М. Общая технология силикатов / Л.М. Сулименко – М.: ИНФА, 2017. – 336 с.

##### **Дополнительные источники:**

1 Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе: учебник для вузов / Л.М. Сулименко. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Высшей школой, 2013. – 334 с.

2 Теплоизоляционные материалы и конструкции: учебник для средних профессионально – технических учебных заведений. Ю.Л. Бобров [и др.]. – М.: ИНФА, 2013. – 286 с.

#### **3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://www.docnorma.ru> - Библиотека стандартов и нормативов

2. <http://www.iqlib.ru/>

3. <http://koapp.narod.ru/russian.htm>

4. <http://www.zodchii.ws/>

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать зависимость между структурой и составом изделия или материала и формируемыми ими свойствами готовой продукции;</li> <li>- определять свойства изделий и материалов лабораторными исследованиями;</li> <li>- пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала;</li> <li>- выполнять расчеты показателей основных свойств ТНиСМиИ.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию структур изделий и материалов;</li> <li>- строение и свойства ТНиСМиИ, методы их исследования;</li> <li>- закономерности между структурой и свойствами ТНиСМиИ;</li> <li>- методы определения показателей свойств;</li> <li>- факторы, влияющие на формирование свойств готовой продукции;</li> <li>- пути повышения качественных показателей готовой продукции.</li> </ul>	<p>Проведение лабораторных исследований свойств материалов и изделий.</p> <p>Демонстрация умения пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала.</p> <p>Расчет термохимических, теплофизических и электрофизических свойств материалов.</p> <p>Определение факторов, влияющих на свойства готовой продукции на основе анализа структуры и состава изделия.</p> <p>Выявление и обоснование путей повышения качества готовой продукции.</p>	<p>Тестирование в программе NETTEST усвоенных знаний с оценкой по эталону.</p> <p>Оценка преподавателя результата выполнения практических работ по расчету показателей основных свойств ТНиСМиИ по оценочной ведомости усвоенных умений.</p> <p>Интерпретация наблюдений за ходом дискуссии, ролевых игр, мозгового штурма по анализу производственных ситуаций.</p> <p>Оценка преподавателя результатов устных ответов и письменных работ по эталону и образцу.</p>