

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
2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**


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

Специальность

18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических
и силикатных материалов и изделий

Форма обучения очная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технологических и
социально-экономических
дисциплин ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»
Протокол № 10
от « 26 » июня 2024 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 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий», утвержденного приказом Министерства просвещения РФ № 904 от 30 ноября 2023г. (далее – ФГОС СПО), и с учетом запросов регионального рынка труда.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Семёнова 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	10
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 профессиональных и общих компетенций: ПК 1.3 ПК 1.4; ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК01; ОК02; ОК04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4	уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать зависимость между структурой и составом изделия или материала и формируемыми ими свойствами готовой продукции;– определять свойства изделий и материалов лабораторными исследованиями;– пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала;– выполнять расчеты показателей основных свойств ТНиСМиИ.	знать: <ul style="list-style-type: none">– классификацию структур изделий и материалов;– строение и свойства ТНиСМиИ, методы их исследования;– закономерности между структурой и свойствами ТНиСМиИ;– методы определения показателей свойств;– факторы, влияющие на формирование свойств готовой продукции; пути повышения качественных показателей готовой продукции

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	110
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	100
в т.ч. в форме практической подготовки	54
в том числе:	
теоретическое обучение	46
лабораторные работы	6
практические занятия	48
Самостоятельная работа	2
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
			110/54	
Введение	Содержание учебного материала		4/0	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	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.		
	2	Классификация силикатных материалов по составу, способам производства, назначению.		
Тема 1. Структура материалов и изделий	Содержание учебного материала		18/14	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Понятие о макро- и микроструктуре. Виды структур ТНиСМиИ. Анизотропия структуры и ее формирование. Влияние структура на свойства изделий и материалов. Пути совершенствования макро- и микроструктуры		
	2	Пористость и водопоглощение. Виды пор и виды пористости.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		14	
	Лабораторные работы		6	
	1	Определение пористости и водопоглощения изделий		
	Практические работы		8	
	1	ПЗ №1 Изучение классификации структур огнеупорных изделий (текстуры). Изучение методов исследования структур огнеупорных изделий		
	3	ПЗ №2 Расчеты основных структурных показателей изделий: пористости, кажущейся плотности и водопоглощения		
4	ПЗ №3 Расчеты основных структурных показателей изделий: пористости, кажущейся плотности и водопоглощения			

	5	ПЗ №4 Расчеты основных структурных показателей изделий: пористости, кажущейся плотности и водопоглощения		
Тема 2. Сопrotивляе- мость действию высокой темпе- ратуры	Содержание учебного материала		14/6	OK01-OK02; OK 04-OK07, OK09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Классификация материалов по степени сопротивляемости высоким температурам: легкоплавкие, тугоплавкие, огнеупорные. Понятие о точке плавления и огнеупорности. Связь между огнеупорностью и химико-минералогическим составом.		
	2	Механическая прочность при высокой и нормальной температуре. Механическая прочность при высокой температуре. Температура начала деформации под нагрузкой.		
	3	Факторы, влияющие на величину деформации при одновременном действии высокой температуры и нагрузки. Пути повышения механической прочности при высокой температуре.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		6	
	Практические работы			
	1	ПЗ №5 Изучение методики определения огнеупорности		
	2	ПЗ №6 Анализ кривых деформации изделий под нагрузкой		
3	ПЗ №7 Расчеты химического состава изделий и огнеупорности			
Тема 3. Механические свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		14/8	OK01-OK02; OK 04-OK07, OK09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Механическая прочность при нормальной температуре. Модуль упругости. Влияние структурных и технологических факторов на механическую прочность. Теория прочности Гриффитса.		
	2	Пути повышения прочности материалов и изделий. Влияние механической прочности на другие свойства изделий.		
	3	Истираемость. Факторы, влияющие на износ истиранием. Пути повышения механической прочности на истирание.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		8	
	Практические работы			
	2	ПЗ №8 Изучение методики определения прочности на сжатие и на изгиб		
	3	ПЗ №9 Изучение стандартной методики определения марки строительного кирпича по пределу прочности (ГОСТ)		
4	ПЗ №10 Изучение методики определения истираемости.			
5	ПЗ №11 Расчеты предела прочности и истираемости			

Тема 4. Термомеханические свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		10/6	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Термическая стойкость. Появление напряжений в изделиях при резких колебаниях температуры. Факторы, влияющие на величину термостойкости. Пути повышения термостойкости.		
	2	Морозостойкость. Разрушение изделий в условиях непрерывного замораживания и оттаивания. Факторы, влияющие на морозостойкость. Пути повышения морозостойкости.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		6	
	Практические работы			
	1	ПЗ №12 Изучение методики определения морозостойкости		
	2	ПЗ №13 Расчеты показателей механических и термомеханических свойств изделий		
3	ПЗ №14 Расчеты показателей механических и термомеханических свойств изделий			
Тема 5. Теплофизические и электрофизические свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		20/8	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Теплопроводность. Влияние анизотропии структуры и других факторов на теплопроводность. Влияние теплопроводности на другие свойства изделий. Способы определения теплопроводности.		
	2	Линейное расширение при нагревании. Влияние анизотропии структуры и других факторов на коэффициент линейного расширения. Влияние коэффициента линейного расширения на другие свойства изделий.		
	3	Постоянство объема. Дополнительная усадка и дополнительный рост. Факторы, влияющие на величину дополнительной усадки и дополнительного роста. Влияние дополнительной усадки и дополнительного роста на условия эксплуатации тепловых агрегатов.		
	4	Испаряемость. Испарение материалов при высоких температурах. Факторы, влияющие на испаряемость. Пути снижения испаряемости.		
	5	Электропроводность. Электропроводность при нормальных и высоких температурах. Основные показатели диэлектрических свойств: удельное объемное сопротивление, удельное пробивное напряжение (электрическая прочность).		
	6	Факторы, влияющие на электропроводность. Практическое использование диэлектрических свойств. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрические потери. Пьезоэлектрические и пироэлектрические свойства		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		8	
	Практические работы			
	1	ПЗ №15 Изучение методики определения теплопроводности		
2	ПЗ №16 Расчеты показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий			

	3	ПЗ №17 Расчеты показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий		
	4	ПЗ №18 Расчеты показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий		
Тема 6. Газо- и водо-проницаемость изделий.	Содержание учебного материала		6/4	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Проницаемость изделий газами и жидкостями. Факторы, влияющие на газопроницаемость изделий. Водопроницаемость.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		4	
	Практические работы			
	1	ПЗ №19 Расчеты газо- и водопроницаемости		
	2	ПЗ №20 Расчеты газо- и водопроницаемости		
Тема 7. Химическая стойкость ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		8/4	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	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		
	2	Разрушение изделий расплавами металлов, шлаков и стекол. Пути повышения стойкости.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		4	
	Практические работы			
	1	ПЗ №21 Изучения методов определения шлако- и металлоустойчивости		
2	ПЗ №22 Расчеты показателей химической стойкости изделий			
Тема 8. Оптические и эстетические свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		10/4	ОК01-ОК02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1	Просвечиваемость и белизна изделий. Зависимость просвечиваемости и белизны от химико-минералогического состава материала и технологии производства.		
	2	Факторы, влияющие на степень просвечиваемости и белизны изделий. Пути повышения степени просвечиваемости и белизны.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		6	
	Практические работы			
	1	ПЗ №23 Изучение требований ГОСТ. Внешний вид изделий. Правила отбора проб для освидетельствования.		
2	ПЗ №24 Изучение требований ГОСТ. Испытания огнеупорных материалов. Изучение стандартов на методы испытания огнеупорных и других силикатных изделий и материалов.			
Самостоятельная работа			2	
Консультация			2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			6	
Всего:			110/54	

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», оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности 18.02.05 Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий.

I. Специализированная мебель и системы хранения

Основное оборудование

- 1 Стол преподавателя
- 2 Стул компьютерный
- 3 Столы ученические
- 4 Стулья ученические
- 5 Доска меловая (магнитная)
- 6 Стеллаж книжный

Дополнительное оборудование

- 1 Рециркулятор воздуха бактерицидный
- 2 УФ-лампа

II. Технические средства

Основное оборудование

- 1 Персональный компьютер с пакетом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:
 - операционная система
 - антивирусное ПО
 - офисный пакет
 - графический редактор
 - система автоматизированного проектирования Компас 3D
 - архиватор
 - браузер
 - контент фильтр
- 2 Проектор
- 3 Принтер, сканер (МФУ)
- 4 Аудио колонки
- 5 Экран

III. Специализированное оборудование, мебель и системы хранения

Основное оборудование

- 1 Сушильный шкаф
- 2 Муфельная печь
- 3 Весы лабораторные с разновесами
- 4 Весы для гидростатического взвешивания с разновесами.
- 5 Весы электронные лабораторные
- 6 Оборудование, комплекты измерительных инструментов и приборов для определения качественных показателей сырья, полуфабриката и готовых изделий (наборы сит, прибор Вика с иглой, вискозиметр Суттарда, пресс для определения механической прочности на сжатие, установки по определению термостойкости, ТНД

- под нагрузкой, формочки для изготовления образцов и МВВ и керамических масс в виде балочек, плиток и др., лабораторная виброплощадка, штангенциркуль, шаблоны и т.п.
- 7 Типовой комплект учебного оборудования и инструментов для определения физических свойств минералов (шкала Мооса, предметное стекло, обожженная фарфоровая пластинка, магнитная стрелка и т.п.)
 - 8 Комплекты стеклянной и фарфоровой лабораторной посуды
 - 9 Пополняемые испытываемые образцы сырья, полуфабрикатов и готовых изделий для проведения лабораторных работ
 - 10 Медицинская аптечка

IV. Демонстрационные учебно-наглядные пособия¹

Основное оборудование

- 1 Комплекты образцов готовых изделий и материалов.
- 2 Комплекты образцов сырьевых материалов (минералы, горные породы, искусственное сырье)
- 3 Комплект учебно-наглядных пособий

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Печатные издания

3.2.1. Основные печатные издания

1. Сулименко Л.М. Общая технология силикатов / Л.М. Сулименко – М.: НИЦ-ИНФРА, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-16-009741-1. – Текст: непосредственный

2. Кащеев И.Д., Земляной К.Г. Производство огнеупоров: Учебное пособие / И.Д. Кащеев, К.Г. Земляной - СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 342с. – ISBN 978-5-8114-2629-4. – Текст: непосредственный.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Земляной К.Г., Кащеев И.Д. Производство огнеупоров: Учебное пособие / К.Г. Земляной, И.Д. Кащеев, - СПб.: Издательство «Лань», 2022. – 342с. – ISBN 978-5-507-45001-5. Форма доступа: www.e.lanbook.com. ЭБС ЛАНЬ – Текст: электронный

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

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

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

¹ При формировании ПОП информация отображается при необходимости.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать зависимость между структурой и составом изделия или материала и формируемыми ими свойствами готовой продукции; - определять свойства изделий и материалов лабораторными исследованиями; - пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала; - выполнять расчеты показателей основных свойств ТНиСМиИ. <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию структур изделий и материалов; - строение и свойства ТНиСМиИ, методы их исследования; - закономерности между структурой и свойствами ТНиСМиИ; - методы определения показателей свойств; - факторы, влияющие на формирование свойств готовой продукции; - пути повышения качественных показателей готовой продукции. 	<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 освоенных 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>