

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

«30»

106

2025 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

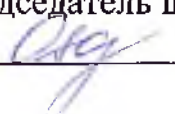
Форма обучения очная

Срок обучения 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на заседании
ПШК технологических и социально-
экономических дисциплин ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»

Протокол № 11 от « 30 » июня 2025 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 Минобрнауки № 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	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

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: – 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: – 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
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
Самостоятельная работа	84
Консультации	-
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	20
в т.ч. в форме практической подготовки	6
в том числе:	
теоретическое обучение	14
лабораторные работы	6
практические занятия	-
курсовая работа (проект)	-

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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
		110/6	
Введение Тема 1. Структура материалов и изделий	Содержание учебного материала	4	ОК01;О К02; 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. Понятие о макро- и микроструктуре. Виды структур ТНиСМиИ. Пористость и водопоглощение. Анизотропия структуры и ее формирование. Влияние структура на свойства изделий и материалов. Пути совершенствования макро- и микроструктуры.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	1 Практическое занятие 1 Расчеты основных структурных показателей изделий: пористости, плотности и водопоглощения		
	Самостоятельная работа обучающихся	14	
	Тематика домашних заданий: 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		
Тема 2.	Содержание учебного материала	4	

Сопротивляемость действию высокой температуры	1	Классификация материалов по степени сопротивляемости высоким температурам: легкоплавкие, тугоплавкие, огнеупорные. Понятие о точке плавления и огнеупорности.		ОК01;О К02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	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.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Тематика домашних заданий: 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.			
Тема 3. Механические свойства ТНнС-МнИ	Содержание учебного материала		2	ОК01;О К02; ОК 04-ОК07, ОК09 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.		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Тематика домашних заданий: 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. Термомеханиче-	Содержание учебного материала		4	ОК01;О К02; ОК 04-ОК07,

ские свойства ТНиСМиИ	1	Термическая стойкость. Появление напряжений в изделиях при резких колебаниях температуры. Факторы, влияющие на величину термостойкости. Пути повышения термостойкости.		ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Практическое занятие 2 Расчеты показателей механических и термомеханических свойств изделий		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
Тема 5. Теплофизические и электрофизиче- ские свойства ТНиСМиИ	Содержание учебного материала		4	ОК01;О К02; 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. Линейное расширение при нагревании. Влияние анизотропии структуры и других факторов на коэффициент линейного расширения. Влияние коэффициента линейного расширения на другие свойства изделий. 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.		
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Практическое занятие 3 Расчеты показателей теплофизических и электрофизических свойств изделий		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Тематика домашних заданий:			
	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 объемное 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.		
Тема 6. Газо- и водопро- ницаемость изде- лий.	Содержание учебного материала		ОК01;О К02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Тематика домашних заданий: Опорные конспекты: Проницаемость изделий газами и жидкостями. Факторы, влияющие на газопроницаемость изделий. Водопроницаемость Ведение словаря специальных терминов. Проработка конспекта.		
Тема 7. Химическая стойкость ТНиСМии	Содержание учебного материала	2	ОК01;О К02; ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	1 Химический износ (коррозия). Стойкость против действия газообразных и жидких корродиентов (кислоты, щелочи, грунто- вые воды, расплавы). Влияние смачиваемости и других факторов на процесс разрушения. Пути повышения стойкости против агрессивных сред Разрушение изделий расплавами металлов, шлаков и стекол		
	Самостоятельная работа обучающихся	10	
	Тематика домашних заданий: Опорные конспекты: Стойкость против действия газообразных и жидких корродиентов (кислоты, щелочи, грунтовые воды, расплавы). Пути повышения стойкости. Ведение словаря специальных терминов. Проработка конспекта.		
Тема 8.	Содержание учебного материала	8	ОК01;О К02;

Оптические и эстетические свойства ТНнСМнИ	Самостоятельная работа обучающихся	10	ОК 04-ОК07, ОК09 ПК 1.3 ПК 1.4
	Тематика домашних заданий: 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. Подготовка к экзамену.		
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6	
Всего:		110/6	

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 испытуемые 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. Кашеев И.Д., Земляной К.Г. Производство огнеупоров: Учебное пособие / И.Д. Кашеев, 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., Кашеев И.Д. Производство огнеупоров: Учебное пособие / К.Г. Земляной, И.Д. Кашеев, - 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
уметь: - 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 ТНисСМиИ. знать: - классификацию структур изделий и материалов; - строение и свойства ТНисСМиИ, методы их исследования; - закономерности между структурой и свойствами ТНисСМиИ; - методы определения показателей свойств; - факторы, влияющие на формирование свойств готовой продукции; - пути повышения качественных показателей готовой продукции.	Проведение лабораторных исследований свойств материалов и изделий. Демонстрация умения пользоваться нормативно-справочной литературой для описания свойств материала. Расчет термохимических, теплофизических и электрофизических свойств материалов. Определение факторов, влияющих на свойства готовой продукции на основе анализа структуры и состава изделия. Выявление и обоснование путей повышения качества готовой продукции.	Тестирование в программе NETTEST усвоенных знаний с оценкой по эталону. Оценка преподавателя результата выполнения практических работ по расчету показателей основных свойств ТНисСМиИ по оценочной ведомости освоенных умений. Интерпретация наблюдений за ходом дискуссии, ролевых игр, мозгового штурма по анализу производственных ситуаций. Оценка преподавателя результатов устных ответов и письменных работ по эталону и образцу.