

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» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.17 «СЛУЖБА ОГНЕУПОРОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

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

**Форма обучения очная
Срок обучения 3 года 10 месяцев**

2025

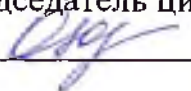
Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технологических и
социально-экономических
дисциплин

ГАПОУ СО «Богдановичский
политехникум»

Протокол № 11

от «30 » июня 2025 г.

Председатель цикловой комиссии

 И.А. Озорнина

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.17 «Служба огнеупоров в черной металлургии» 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», утвержденного приказом Министерства просвещения № 904 от 30 ноября 2023г. и с учетом запросов регионального рынка труда.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Озорнина И.А., 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 РЕАЛИЗАЦИИУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 15.СЛУЖБА ОГНЕУПОРОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина Служба огнеупоров в черной металлургии 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 «Служба огнеупорных материалов в черной металлургии» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС СПО по специальности 18.02.05 «Производство тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК1, ОК 2, ОК 4, ОК 6.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2	уметь: - анализировать состояние футеровки металлургических агрегатов в процессе службы огнеупора; - устанавливать требования к огнеупорам для футеровки; - выбирать правильно огнеупоры для футеровки металлургических агрегатов; - определять пути повышения срока службы футеровки.	знать: - значение, устройство и принцип действия металлургических агрегатов; - служебные свойства огнеупоров в зависимости от условий эксплуатации; - действие разрушающих факторов на футеровку агрегатов; - факторы, влияющие на разрушение огнеупорной футеровки в металлургических агрегатах.

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	100
в том числе:	
теоретическое обучение	14
лабораторные работы (если предусмотрено)	
практические занятия (если предусмотрено)	10
Консультации	2
Самостоятельная работа	74
Промежуточная аттестация <i>дифференцированный зачет</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Служба огнеупоров в производстве чугуна.				
Введение	Содержание учебного материала		0,5	ОК1-7, 9
	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 металлургической промышленности		
Тема 1.1 Служба огнеупоров в доменной печи.	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия доменной печи. Действие разрушающих факторов на футеровку доменных печей. Требования к огнеупорам для футеровки. Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	Примерная тематика домашних заданий: Составление краткого конспекта свойств огнеупорных изделий Изучение устройства футеровки доменной печи.			
Тема 1.2 Служба огнеупоров в воздухонагревателе доменной печи	Содержание учебного материала		0,5	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия воздухонагревателя. Действие разрушающих факторов на насадку воздухонагревателей. Требования к огнеупорам для насадки. Огнеупоры для насадки. Пути повышения срока службы насадки.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в воздухонагревателе доменной печи			
Тема 1.3 Служба огнеупоров в коксовой печи и чугуновозных ковшах.	Содержание учебного материала		5	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия коксовой печи и чугуновозных ковшей. Действие разрушающих факторов на кладку коксовых печей и футеровку чугуновозных ковшей. Требования к огнеупорам для кладки коксовых печей и футеровки чугуновозных ковшей. Огнеупоры для коксовых печей и чугуновозных ковшей. Пути повышения срока службы кладки коксовых печей и футеровки чугуновозных ковшей.		
	В том числе, практических занятий:			4
	Практические работы			
	1	Анализ состояния футеровки доменной печи в процессе службы		
	2	Анализ состояния футеровки воздухонагревателя доменной печи в процессе службы.		
	3	Анализ состояния футеровки коксовой печи и чугуновозных ковшей в процессе службы.		

	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в коксовой печи и чугуновозных ковшах			
Раздел 2. Служба огнеупоров в производстве стали.				
Тема 2.1 Служба огнеупоров в мартеновской печи	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия мартеновской печи. Действие разрушающих факторов на футеровку мартеновских печей. Требования к огнеупорам для футеровки. Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	2	Назначение, устройство и принцип действия регенератора. Действие разрушающих факторов на насадку регенераторов. Требования к огнеупорам для насадки. Огнеупоры для насадки. Пути повышения срока службы насадки		
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в мартеновской печи, регенераторах мартеновской печи.			
Тема 2.2 Служба огнеупоров в кислородных конверторах.	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия кислородного конвертора. Действие разрушающих факторов на футеровку кислородных конверторов. Требования к огнеупорам для футеровки. Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	Самостоятельная работа обучающихся		7	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в кислородных конверторах.			
Тема 2.3 Служба огнеупоров в электродуговой печи	Содержание учебного материала		5	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия электродуговой печи. Действие разрушающих факторов на футеровку электродуговых печей. Требования к огнеупорам для футеровки. Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	В том числе, практических занятий			
	Практические работы		4	
	1	Анализ состояния футеровки мартеновской печи в процессе службы		
	2	Анализ состояния футеровки регенераторов мартеновской печи в процессе службы.		
	3	Анализ состояния футеровки кислородного конвертера в процессе службы		
	4	Анализ состояния футеровки электродуговой печи в процессе службы		
	Самостоятельная работа обучающихся		7	

	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в электродуговой печи			
Раздел 3. Служба огнеупоров при разливке стали.				
Тема 3.1 Служба огнеупоров в сталеразливочных ковшах.	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и использование сталеразливочного ковша при разливке стали. Разрушающие факторы и их действие на футеровку ковшей. Требование к огнеупорам на футеровку ковшей. Огнеупоры для футеровки: формованные и неформованные. Способы изготовления футеровок. Мероприятия по повышению срока службы футеровки.		
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в сталеразливочных ковшах.				
Тема 3.2 Служба огнеупоров при сифонной разливке стали.	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Понятие о сифонной разливке стали. Конструкция сифонного канала, виды изделий, составляющих канал. Сборка канала, его проверка, подготовка и использование при разливке стали. Недостатки сифонной разливки. Действия разрушающих факторов на изделия сифонного канала.		
	2	Требования к изделиям для сифонной разливки. Выбор огнеупоров для разливки. Пути повышения надежности сифонного канала при разливке стали. Условия службы стопорных изделий, пробок и стаканов при сифонной разливке. Пути увеличения срока и эксплуатации.	8	
	Самостоятельная работа обучающихся			
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров при сифонной разливке стали.			
Тема 3.3 Служба огнеупоров при бесстопорной и непрерывной разливке стали.	Содержание учебного материала		4	
	1	Понятие о непрерывной разливке стали. Назначение, устройство и принцип действия машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Достоинства непрерывной разливки по сравнению с сифонной.		
	2	Действие разрушающих факторов на огнеупоры, используемые при разливке. Требования к изделиям для непрерывной разливки. Выбор огнеупоров для условий непрерывной разливки. Совершенствование конструкции основных узлов с целью повышения эффективности способа разливки стали: шиберного затвора, стопора-моноблока-стакана.		
	В том числе, практических занятий			
	Практические работы			
1	Анализ состояния огнеупоров в условиях сифонной и непрерывной разливки стали и сталеразливочных ковшей			

	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение процесса службы изделий при бесстопорной и непрерывной разливке стали.			
Раздел 4. Служба огнеупоров при обработки стали.				
Тема 4.1	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
Служба огнеупоров в вакуумных установках.	1	Назначение, устройство и принцип действия установок циркуляционного и порционного вакуумирования стали. Основные факторы износа футеровки вакуум-камер установок.		
	2	Требования к огнеупорам для вакуумных установок. Выбор огнеупоров для вакуумных установок. Мероприятия по увеличению срока службы изделий в установках вакуумирования стали.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение процесса вакуумирования стали, факторов износа футеровки.			
Тема 4.2	Содержание учебного материала		1	ОК1-7, 9 ПК 3.1 ПК 3.2
Служба огнеупоров при продувке стали.	1	Назначение процесса продувки стали инертными газами. Конструкции продувочных устройств (фурм, пробок). Условия службы изделий при продувке стали.		
	2	Требования, предъявляемые к изделиям. Выбор материалов для изготовления изделий. Пути повышения срока службы изделий.		
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение требований к огнеупорам для футеровки металлургических агрегатов и путей повышения стойкости изделий футеровки в процессе их службы.			
Консультации			2	
Промежуточная аттестация			2	
Всего:			100	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория «Общей технологии силикатов и 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 Демонстрационные учебно-наглядные пособия¹

Основное оборудование

- 1 Комплект учебно-наглядных пособий

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 издания²

¹ При формировании ПОП информация отображается при необходимости.

1. 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.

2. Павлова, И.А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / И.А. Павлова, К.Г. Земляной, Е.П. Фарафонтова ; Мин-во науки и высш. обр. РФ.— Екате ринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020.— 192 с. — (Учебник УрФУ). ISBN 978-5-7996-3008-9. – Текст: непосредственный.

3. Севостьянов, В. . Механическое оборудование производства тугоплавких неметаллических и силикатных материалов и изделий : учебник / В. Севостьянов ; Белгородский инженерно-экономический институт. - Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. - 432 с. - ISBN 978-5-16-009102-0. - ISBN 978-5-16-100427-2 : Б. ц. - Текст: непосредственный

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

3.2.2. Основные электронные издания

1. Реестр профессиональных стандартов [сайт]. — URL: <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> — Текст: электронный.

2. 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: <https://e.lanbook.com/book/209675>. ЭБС ЛАНЬ – Текст: электронный.

3. Библиотека стандартов и нормативов. Форма доступа: <http://www.docnorma.ru>.

4. Библиотека - сайт «Теплотехника – Режим доступа: <http://teplotexnika.ucoz.ru/>

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

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

7. Организация контроля и профилактика брака – сайт http://www.aup.ru/books/m93/4_4.htm

8. <https://www.ngma.su/uchebnaya-rabota/ebs/katalog-besplatnykh-bibliotek.php>

9. Испытание и контроль. Основные термины и определения - сайт <https://exd.ru/index.php?id=2635>

10. Издательство «Наука и технологии». Электронный ресурс. Форма доступа: <http://www.nait.ru/>

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Действующие стандарты и технические условия на методы испытаний.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
уметь: - анализировать состояние футеровки металлургических агрегатов в процессе службы огнеупора; - устанавливать требования к огнеупорам для футеровки; - выбирать правильно огнеупоры для футеровки металлургических агрегатов; - определять пути повышения срока службы футеровки. знать: - значение, устройство и принцип действия металлургических агрегатов; - служебные свойства огнеупоров в зависимости от условий эксплуатации; - действие разрушающих факторов на футеровку агрегатов; - факторы, влияющие на разрушение огнеупорной футеровки в металлургических агрегатах.	Оценка состояния футеровки в металлургических агрегатах различных типов в процессе службы огнеупоров. Обоснование выбора огнеупоров для футеровки металлургических агрегатов различных типов на основе требований к огнеупорам для футеровки. Определения разрушающих факторов и их действия на футеровку, определение и обоснование путей повышения стойкости футеровки. Обоснование выбора огнеупоров для футеровки металлургических агрегатов различных типов в зависимости от условий эксплуатации. Демонстрация знаний устройства и принципа действия металлургических агрегатов различных типов. Определения разрушающих факторов и их действия на футеровку при анализе состояния футеровки в сталеплавильных печах в процессе службы огнеупоров.	Тестирование в программе NETTEST. Оценка преподавателя результата выполнения практических работ. Оценка преподавателя результатов собеседования по анализу производственных ситуаций. Оценка преподавателя устных ответов и письменных работ.