

**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»

 С.М. Звягинцев  
« 25 » сентября 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.15 СЛУЖБА ОГНЕУПОРОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ**

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

**Форма обучения** очная, группа Т-21

**Срок обучения** 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на  
заседании ПЦК технологических и  
социально-экономических  
дисциплин

ГАПОУ СО «Богдановичский  
политехникум»

Протокол № 11

от « 25 » июня 2021 г.

Председатель цикловой комиссии

 И.А. Озорнина

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.15 «Служба огнеупоров в черной металлургии» 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:

Озорнина И.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ  
СО «Богдановичский политехникум»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 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, ОК 8, ОК 10.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2	<b>уметь:</b> - 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.	<b>знать:</b> - 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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	150
в том числе:	
теоретическое обучение	50
лабораторные работы (если предусмотрено)	
практические занятия (если предусмотрено)	50
курсовая работа (проект) (если предусмотрено для специальностей)	
контрольная работа (если предусмотрено)	
Самостоятельная работа	50
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Экзамен</i>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.15 СЛУЖБА ОГНЕУПОРОВ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
<b>Раздел 1. Служба огнеупоров в производстве чугуна.</b>				
Введение	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 6 ОК 8	
	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.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2	
	1 Назначение, устройство и принцип действия доменной печи.			
	2 Требования к огнеупорам для футеровки по зонам печи.			
	<b>В том числе, практических занятий</b>			<b>8</b>
	<b>Практические работы</b>			
	1 Анализ действия разрушающих факторов на футеровку доменных печей.	2		
	2 Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.	2		
	3 Анализ состояния футеровки доменной печи в процессе службы	4		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			<b>6</b>
	Примерная тематика домашних заданий: Проработка конспекта. Составление краткого конспекта свойств огнеупорных изделий Изучение устройства футеровки доменной печи.			
Тема 1.2 Служба огнеупоров в воздухонагревателе доменной печи	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2	
	1 Назначение, устройство и принцип действия воздухонагревателя.			
	2 Действие разрушающих факторов на насадку воздухонагревателей. Требования к огнеупорам для насадки.			
	<b>В том числе, практических занятий</b>			<b>4</b>
	<b>Практические работы</b>			
	1 Огнеупоры для насадки. Пути повышения срока службы насадки.	2		
	2 Анализ состояния футеровки воздухонагревателя доменной печи в процессе службы.	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			<b>4</b>
	Примерная тематика домашних заданий:			



	Изучение особенностей службы огнеупоров в воздушнонагревателе доменной печи			
Тема 1.3 Служба огнеупоров в коксовой печи и чугуновозных ковшах.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	ОК1- 10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия коксовой печи. Действие разрушающих факторов на кладку коксовых печей.		
	2	Назначение, устройство и принцип действия чугуновозных ковшей. Действие разрушающих факторов на футеровку чугуновозных ковшей.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>8</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Определение требований к огнеупорам для кладки коксовых печей.	1	
	2	Огнеупоры для коксовых печей. Пути повышения срока службы кладки коксовых печей.	2	
	3	Определение требований к огнеупорам для футеровки чугуновозных ковшей.	1	
	4	Огнеупоры для чугуновозных ковшей. Пути повышения срока службы футеровки чугуновозных ковшей.	2	
	5	Анализ состояния футеровки коксовой печи и чугуновозных ковшей в процессе службы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в коксовой печи и чугуновозных ковшах			
<b>Раздел 2. Служба огнеупоров в производстве стали.</b>				
Тема 2.1 Служба огнеупоров в мартеновской печи и регенераторов печей.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия мартеновской печи.		
	2	Действие разрушающих факторов на футеровку мартеновских печей.		
	3	Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	4	Назначение, устройство и принцип действия регенератора. Действие разрушающих факторов на насадку регенераторов.		
	5	Огнеупоры для насадки. Пути повышения срока службы насадки		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>8</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Определение требований к огнеупорам для футеровки.	2	
	2	Определение требований к огнеупорам для насадки регенератора мартеновской печи.	2	
	3	Анализ состояния футеровки мартеновской печи в процессе службы	2	
	4	Анализ состояния футеровки регенераторов мартеновской печи в процессе службы.	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>10</b>		
Примерная тематика домашних заданий:				

	Изучение особенностей службы огнеупоров в мартеновской печи, регенераторах мартеновской печи.			
Тема 2.2 Служба огнеупоров в кислородных конверторах.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия кислородного конвертора.		
	2	Действие разрушающих факторов на футеровку кислородных конверторов. Определение требований к огнеупорам для футеровки.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>4</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.	2	
	2	Анализ состояния футеровки кислородного конвертера в процессе службы	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в кислородных конверторах.				
Тема 2.3 Служба огнеупоров в электродуговой печи	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия электродуговой печи.		
	2	Требования к огнеупорам для футеровки.		
	3	Огнеупоры для футеровки. Пути повышения срока службы футеровки.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>4</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Определение действия разрушающих факторов на футеровку электродуговых печей.	2	
	2	Анализ состояния футеровки электродуговой печи в процессе службы	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>5</b>		
Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в электродуговой печи				
<b>Раздел 3. Служба огнеупоров при разливке стали.</b>				
Тема 3.1 Служба огнеупоров в сталеразливочных ковшах.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и использование сталеразливочного ковша при разливке стали. Разрушающие факторы и их действие на футеровку ковшей.		
	2	Требование к огнеупорам на футеровку ковшей. Огнеупоры для футеровки: формованные и неформованные. Способы изготовления футеровок. Мероприятия по повышению срока службы футеровки.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>2</b>	
<b>Практические работы</b>				



	1	Анализ состояния футеровки сталеразливочного ковша в процессе службы	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>3</b>	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров в сталеразливочных ковшах.			
Тема 3.2 Служба огнеупоров при сифонной разливке стали.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	ОК1-10 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.		
	2	Требования к изделиям для сифонной разливки. Выбор огнеупоров для разливки. Пути повышения надежности сифонного канала при разливке стали.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		4	
	<b>Практические работы</b>			
		Определение недостатков сифонной разливки. Определение разрушающих факторов на изделия сифонного канала.	2	
		Изучение условий службы стопорных изделий, пробок и стаканов при сифонной разливке. Определение путей увеличения срока и эксплуатации.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	Примерная тематика домашних заданий: Изучение особенностей службы огнеупоров при сифонной разливке стали.			
Тема 3.3 Служба огнеупоров при бесстопорной и непрерывной разливке стали.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Понятие о непрерывной разливке стали. Назначение, устройство и принцип действия машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ).		
	2	Требования к изделиям для непрерывной разливки. Выбор огнеупоров для условий непрерывной разливки.		
	3	Совершенствование конструкции основных узлов с целью повышения эффективности способа разливки стали: шиберного затвора, стопора-моноблока-стакана.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>6</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Анализ действия разрушающих факторов на огнеупоры, используемые при разливке.	2	
	2	Сравнительный анализ достоинства непрерывной разливки по сравнению с сифонной.	2	
	3	Анализ состояния огнеупоров в условиях сифонной и непрерывной разливки стали и сталеразливочных ковшей	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>	
Примерная тематика домашних заданий:				

	Изучение процесса службы изделий при бесстопорной и непрерывной разливке стали.			
<b>Раздел 4. Служба огнеупоров при обработки стали.</b>				
Тема 4.1 Служба огнеупоров в вакуумных установках.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>1</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение, устройство и принцип действия установок циркуляционного и порционного вакуумирования стали. Требования к огнеупорам для вакуумных установок.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Примерная тематика домашних заданий: Изучение процесса вакуумирования стали, факторов износа футеровки.		<b>1</b>	
Тема 4.2 Служба огнеупоров при продувке стали.	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>	ОК1-10 ПК 3.1 ПК 3.2
	1	Назначение процесса продувки стали инертными газами. Конструкции продувочных устройств (фурм, пробок). Требования, предъявляемые к изделиям.		
	<b>В том числе, практических занятий</b>		<b>2</b>	
	<b>Практические работы</b>			
	1	Анализ состояния огнеупоров при продувке стали аргоном и вакуумировании.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Примерная тематика домашних заданий: Изучение требований к огнеупорам для футеровки металлургических агрегатов и путей повышения стойкости изделий футеровки в процессе их службы.		<b>1</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
<b>Всего:</b>			<b>150</b>	

## **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, наглядные пособия (схемы, диаграммы, таблицы, плакаты и т.п.), техническими средствами обучения: мультимедийный проектор, экран, презентации, видеофильмы.

### **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<sup>1</sup>**

##### **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

3 Кашеев И.Д., Земляной К.Г. Производство огнеупоров: Учебное пособие / И.Д. Кашеев, К.Г. Земляной - СПб.: Издательство «Лань», 2017. -344с.

##### **Дополнительные источники:**

1 Кашеев И.Д. Испытание и контроль огнеупоров: учебное пособие / И.Д. Кашеев, К.К. Стрелов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2013. – 286 с.

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

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

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

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

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

#### 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 состояние футеровки металлургических агрегатов в процессе службы огнеупора;</li> <li>- устанавливать требования к огнеупорам для футеровки;</li> <li>- выбирать правильно огнеупоры для футеровки металлургических агрегатов;</li> <li>- определять пути повышения срока службы футеровки.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- значение, устройство и принцип действия металлургических агрегатов;</li> <li>- служебные свойства огнеупоров в зависимости от условий эксплуатации;</li> <li>- действие разрушающих факторов на футеровку агрегатов;</li> <li>- факторы, влияющие на разрушение огнеупорной футеровки в металлургических агрегатах.</li> </ul>	<p>Оценка состояния футеровки в металлургических агрегатах различных типов в процессе службы огнеупоров.</p> <p>Обоснование выбора огнеупоров для футеровки металлургических агрегатов различных типов на основе требований к огнеупорам для футеровки.</p> <p>Определения разрушающих факторов и их действия на футеровку, определение и обоснование путей повышения стойкости футеровки.</p> <p>Обоснование выбора огнеупоров для футеровки металлургических агрегатов различных типов в зависимости от условий эксплуатации.</p> <p>Демонстрация знаний устройства и принципа действия металлургических агрегатов различных типов.</p> <p>Определения разрушающих факторов и их действия на футеровку при анализе состояния футеровки в сталеплавильных печах в процессе службы огнеупоров.</p>	<p>Тестирование в программе NETTEST.</p> <p>Оценка преподавателя результата выполнения практических работ.</p> <p>Оценка преподавателя результатов собеседования по анализу производственных ситуаций.</p> <p>Оценка преподавателя устных ответов и письменных работ.</p>