



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ ШЛАКОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

08.02.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

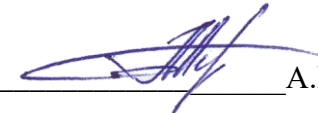
09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук  В.П. Чернов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Феоктистов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Производство отливок из шлаков» является: формирование у студентов представления об основных свойствах оксидных материалов и способов применения их в литейном производстве.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Производство отливок из шлаков входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Физическая химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство отливок из шлаков» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений
ПК-2.1	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 131,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Свойства литых изделий из камня и шлака								
1.1 Прочность, химическая стойкость, абразивный износ шлако-каменного литья, сравнение их с металлами	4				28,3	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу					28,3			
2. Сырье, применяемое для получения литых изделий								
2.1 Природное сырье, отходы промышленного производства	4			1	13	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Проверка практического задания	ПК-2.1
2.2 Разновидность отходов - металлургические шлаки, топливные шлаки, отходы обогатительного производства				3	20	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Проверка практического задания	ПК-2.1
Итого по разделу				4	33			
3. Основные физико-химические свойства каменных и шлаковых расплавов								

3.1 Строение, вязкость, текучесть, температура плавления, усадка	4	0,5		1	12	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Практическое задание	ПК-2.1
3.2 Кристаллизационная способность		0,5		1	17	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, выполнение практического задания	Проверка практического задания	ПК-2.1
Итого по разделу		1		2	29			
4. Плавильные агрегаты для каменного и шлакового литья								
4.1 Топливные печи, электрические, конвертерные печи, их сравнительная оценка	4	0,5			17	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5			17			
5. Основные принципы получения литых изделий из камня и шлака								
5.1 Формы, применяемые при получении шлакокаменных отливок, литниковые системы и их расчет, заливка, выбивка и очистка. Кристаллизация отливок	4	0,5			24,4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5			24,4			
Итого за семестр		2		6	131,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2		6	131,7		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

На первом занятии следует детально рассказать об образовательных целях и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-целей. Дать информацию об объеме практических занятий и об условиях получения зачета.

Лекции проходят в традиционной форме. На практических занятиях студенты совместно с преподавателем по индивидуальным заданиям разбирают практические задания, предусмотренные в ходе изучения дисциплины.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Михайлов, Г.Г. Термодинамика металлургических шлаков : учебное пособие / Г.Г. Михайлов, В.И. Антоненко. — Москва : МИСИС, 2013. — 173 с. — ISBN 978-5-87623-729-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47475> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Основы металлургического производства : учебник / В.А. Бигеев, К.Н. Вдовин, В.М. Колокольцев, В.М. Салганик. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-2486-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90165> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Павлов, Ю.А. Научные основы инновационно-технологического развития камнеобрабатывающих производств : монография / Ю.А. Павлов. — Москва : МИСИС, 2018. — 620 с. — ISBN 978-5-906953-64-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115274> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Серов, Г.В. Процессы получения и обработки материалов: теория и расчеты металлургических процессов и систем : учебное пособие / Г.В. Серов. — Москва : МИСИС, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-906847-76-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105289> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Черноусов П.И. Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии : учебное пособие / П.И. Черноусов. — Москва : МИСИС, 2011. — 428 с. — ISBN 978-5-87623-366-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2075> (дата обращения: 20.01.2023). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Чернов, В.П. Расчет шихты для плавки оксидных сплавов [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 11 с.

2. Чернов В.П. Определение температуры плавления шлаков [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, Л.Б. Долгополова - Магнитогорск: МГТУ, 2016. – 8 с.

3. Чернов, В.П. Определение теплоемкости неметаллических сплавов [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 110400 / В.П. Чернов, А.С. Савинов, Ю.В. Кочубеев - Магнитогорск: МГТУ, 2003. – 10 с.

4. Чернов, В.П., Савинов А.С., Миляев А.Ф., Киктева Ж.В. Определение теплопроводности механически хрупких оксидных сплавов и футеровок [Текст]: Методические указания к лабораторной работе по производству отливок из неметаллических материалов для студентов спец. 150104 / В.П. Чернов, А.С. Савинов, А.Ф. Миляев, Ж.В. Киктева - Магнитогорск: МГТУ, 2005. – 20 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:



1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
  - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
  - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
  - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
  - инструментами для ремонта учебного оборудования;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Производство отливок из шлаков» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач на практических занятиях. На занятии студенты работают по индивидуальным заданиям с последующим групповым анализом полученных результатов.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала.

#### Примерный перечень вопросов для самоконтроля обучающихся:

1. Строение силикатных расплавов.
2. Кристаллизация сверху.
3. Петрургическое сырье из магматических пород.
4. Печи для плавки камней и шлаков.
5. Получение футеровочных плит.
6. Термообработка шлако-каменных отливок.
7. Кристаллизация снизу.
8. Принципы расчета шихты.
9. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок.
10. Получение фасонных отливок.
11. Как влияет химический состав на кристаллизационную способность.
12. Шлаки металлургического производства как петрургическое сырье .
13. Получение труб.
14. Свойства петрургических расплавов.
15. Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок.
16. Светлокаменное литье.

#### Пример практического задания:

По условию задания необходимо:

- определить наиболее пригодный материал для конкретных заданных условий эксплуатации;
- рассчитать шихту для получения отливки с заданными свойствами методом разбавления и по методу Котловой;
- определение рациональной технологии изготовления (расчет литниковой системы, получение проб, определение структуры и т.д.).

#### Перечень вопросов для контрольной работы:

1. Охарактеризовать шлак по предложенному преподавателем составу.
2. Представить технологические рекомендации по получению шлако-каменной отливки.
3. Определить и рассчитать элементы литниковой системы для получения шлако-каменной отливки.
4. Физико-химические свойства шлаковых и каменных расплавов.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы указаны в разделах 3 и 4.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2: Способен контролировать выполнение технологических процессов и принимать решения по устранению причин их нарушений</b>		
ПК-2.1:	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов	<p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов для ЗАЧЁТА:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение силикатных расплавов.</li> <li>2. Кристаллизация сверху.</li> <li>3. Петрургическое сырье из магматических пород.</li> <li>4. Печи для плавки камней и шлаков.</li> <li>5. Получение футеровочных плит.</li> <li>6. Термообработка шлако-каменных отливок.</li> <li>7. Кристаллизация снизу.</li> <li>8. Принципы расчета шихты.</li> <li>9. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок.</li> <li>10. Получение фасонных отливок.</li> <li>11. Как влияет химический состав на кристаллизационную способность.</li> <li>12. Шлаки металлургического производства как петрургическое сырье .</li> <li>13. Получение труб.</li> <li>14. Свойства петрургических расплавов.</li> <li>15. Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок.</li> <li>16. Светлокаменное литье.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Ориентировочные темы практических заданий:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить наиболее пригодный материал для конкретных условий эксплуатации;</li> <li>- рассчитать шихту для получения отливки с заданными свойствами.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Решение комплексной задачи</b></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p style="text-align: center;"><i>Пример комплексной задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать шихту для получения отливки с необходимыми свойствами методом разбавления и по методу Котловой;</li> <li>- определение рациональной технологии изготовления (расчет литниковой системы, получение проб, определение структуры и тд).</li> </ul>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Производство отливок из шлаков» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи практических работ.

Критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

для получения:

-«**зачтено**» - обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.

знает:

- классификацию и свойства полимеров и оксидных сплавов;

- основные понятия о свойствах и области применения полимеров и оксидных сплавов

Умеет (выполнены практические задания):

- Оценивать возможность применения материалов и технологий в зависимости от условий эксплуатации

владеет:

- навыками использования полученных знаний для поиска необходимых материалов и технологий.

– «**не зачтено**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.