



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология литейных процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
заочная

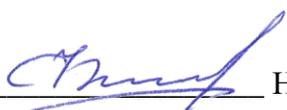
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4

Магнитогорск  
2024 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

08.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2024 г. протокол № 4

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 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

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

---

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.

---

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.

---

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.

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

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

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

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

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

Дисциплина «Производство отливок из неметаллических материалов» 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

Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве

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

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

Код	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 и применение пластмасс								
1.1 Введение. Значение пластмасс и оксидных материалов в народном хозяйстве. Общие сведения о полимерах. Классификация пластмасс	4				5,3	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
1.2 Свойства и применение пластмасс в промышленности. Слоистые пластмассы, волокниты, пластмассы с порошковым наполнителем, пластмассы без					5	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу					10,3			
2. Методы получения изделий из пластмасс								
2.1 Прессование, литье, формование, сварка. Экструзия пластмасс	4				12	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
2.2 Способы литья термопластов и реактопластов, конструкция пресс-форм и литниковых систем, оборудование для литья под давлением					15	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу					27			
3. Свойства литых изделий из камня и шлака								
3.1 Прочность, химическая стойкость, абразивный износ шлако-каменного литья, сравнение их с металлами	4			3	15	Выполнение практического задания	Практическое задание	ПК-2.1
Итого по разделу				3	15			
4. Сырье, применяемое для получения литых изделий								

4.1 Природное сырье, отходы промышленного производства	4	0,25		1	9	Выполнение практического задания	Практическое задание	ПК-2.1
4.2 Разновидность отходов - металлургические шлаки, топливные шлаки, отходы обогатительного		0,25		0,5	15	Выполнение практического задания	Сдача практического задания	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5		1,5	24			
5. Основные физико-химические свойства каменных и шлаковых расплавов								
5.1 Строение, вязкость, текучесть, температура плавления, усадка	4	0,25			10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ПК-2.1
5.2 Кристаллизационная способность		0,25			10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5			20			
6. Плавильные агрегаты для каменного и шлакового литья								
6.1 Топливные печи	4	0,25			8	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
6.2 Электрические, конвертерные печи, их сравнительная оценка		0,25			8	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Самоконтроль	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5			16			
7. Основные принципы получения литых изделий из камня и шлака								
7.1 Формы, применяемые при получении шлако-каменных отливок, литниковые системы и их расчет, заливка, выбивка и очистка	4	0,25		1	10	Выполнение практического задания	Практическое задание	ПК-2.1
7.2 Кристаллизация отливок		0,25		0,5	9,4	Выполнение практического задания	Сдача практического задания	ПК-2.1
Итого по разделу		0,5		1,5	19,4			
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 образовательной цели и задачах изучения дисциплины. Следует представить структуру курса и программу его изучения с указанием первоисточников. Поэтапно описать способы достижения заданных результатов-цели. 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. Сосенушкин, Е.Н. Технологические процессы и инструменты для изготовления деталей из пластмасс, резиновых смесей, порошковых и композиционных материалов : учебное пособие / Е.Н. Сосенушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-3011-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107289> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шуваева, Е.А. Материаловедение. Неметаллические и композиционные материалы. Курс лекций : учебное пособие / Е.А. Шуваева, А.С. Перминов. — Москва : МИСИС, 2013. — 77 с. — ISBN 978-5-87623-686-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47490> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4578-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122184> (дата обращения: 06.02.2024). — 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: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Термодинамика, кинетика и расчеты металлургических процессов / С.Н. Падерин, Д.И. Рыжонков, Г.В. Серов [и др.]. — Москва: МИСИС, 2010. — 235 с. — ISBN 978-5-87623-312-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система

«Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117022> (дата обращения: 06.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> (дата обращения: 06.02.2024). — 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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</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.

## 7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самоконтроля обучающихся:

### *Блок вопросов 1*

Свойства полимеров и добавки для них.

Характеристика полимеров с листовым наполнителем.

Характеристика полимеров без наполнителя.

Характеристика асботекстолита.

Характеристика полимеров с волокнистым наполнителем.

Характеристика полимеров с порошковым наполнителем.

Формование листовых материалов.

Характеристика кремнийорганических полимеров.

### *Блок вопросов 2*

Литьевое прессование.

Литье под давлением.

Прямое прессование.

Пресс-формы для литья под давлением.

Сварка пластмасс.

Типы литниковых систем для полимеров.

Формование листовых материалов.

Экструзия полимеров.

### *Блок вопросов 3*

Свойства петругигических расплавов.

Шлако-каменное литье в сравнении с металлами (абразивный износ, прочность, химическая стойкость).

### *Блок вопросов 4*

Шлаки металлургического производства как петругигическое сырье.

Петругигическое сырье из магматических пород.

### *Блок вопросов 5*

Как влияет химический состав на кристаллизационную способность.

Строение силикатных расплавов.

Светлокаменное литье.

Строение стекол.

### *Блок вопросов 6*

Печи для плавки камней и шлаков.

Принципы расчета шихты.

### *Блок вопросов 7*

Термообработка шлако-каменных отливок.

Кристаллизация снизу.

Кристаллизация сверху.

Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок.

Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок.

Получение футеровочных плит.

Получение фасонных отливок.

Задания для практических работ

Преподаватель выдает вид полимера:

- проанализировать рациональный способ его изготовления.

- проанализировать возможные типы литниковых систем.

**Контрольная работа**

**Перечень вопросов для контрольной работы:**

1. Описать свойства полимеров в зависимости от наполнителя (преподаватель указывает вид наполнителя).
2. Дать характеристику рациональных способов литья для известного полимера (преподаватель выдает вид полимера).
3. Охарактеризовать технологию изготовления предложенного преподавателем полимера.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4. 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 нарушения</b>		
ПК-2.1	Обладает теоретическими знаниями основ и практическими навыками производства литых изделий из различных материалов	<p><i>Вопросы, входящие в перечень для сдачи зачета</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства полимеров и добавки для них.</li> <li>2. Характеристика полимеров с листовым наполнителем.</li> <li>3. Характеристика полимеров без наполнителя.</li> <li>4. Характеристика асботекстолита.</li> <li>5. Характеристика полимеров с волокнистым наполнителем.</li> <li>6. Характеристика полимеров с порошковым наполнителем.</li> <li>7. Формование листовых материалов.</li> <li>8. Характеристика кремнийорганических полимеров.</li> <li>9. Литьевое прессование.</li> <li>10. Литье под давлением.</li> <li>11. Прямое прессование.</li> <li>12. Пресс-формы для литья под давлением.</li> <li>13. Сварка пластмасс.</li> <li>14. Типы литниковых систем для полимеров.</li> <li>15. Формование листовых материалов.</li> <li>16. Экструзия полимеров.</li> </ol>

		<p><b>Пример практического задания:</b> 1. Охарактеризовать способ получения полимера, учитывая его свойства. 2. Обосновать выбор литниковой системы для получения различных полимеров.</p> <p><b>Пример практического задания:</b> 1. Выбрать материал в зависимости от условий эксплуатации. 2. Определить наиболее рациональную технологию изготовления.</p> <p>Преподаватель меняет условия эксплуатации, или задает исходные материал и т.д.</p> <p><b>Решение комплексной задачи</b> <i>Пример комплексной задачи</i> Преподаватель выдает вид полимера: - проанализировать рациональный способ его изготовления. - проанализировать возможные типы литниковых систем.</p>
--	--	--

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

Аттестация по дисциплине «**Производство отливок из неметаллических материалов**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки 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:

- анализировать имеющуюся информацию по свойствам и технологическим процессам;

Оценивать возможность применения материалов и технологий в зависимости от условий эксплуатации

владеет:

- способами демонстрации умения анализировать ситуацию;

- 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.