



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
09.02.2023 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

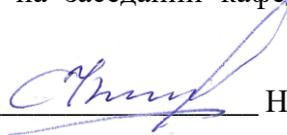
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4

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)

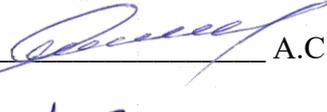
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

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 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 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 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: 20.01.2023). — 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: 20.01.2023). — 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: 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.

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: 20.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 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: 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: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самоконтроля обучающихся:

Блок вопросов 1

1. Свойства полимеров и добавки для них.
2. Характеристика полимеров с листовым наполнителем.
3. Характеристика полимеров без наполнителя.
4. Характеристика асботекстолита.
5. Характеристика полимеров с волокнистым наполнителем.
6. Характеристика полимеров с порошковым наполнителем.
7. Формование листовых материалов.
8. Характеристика кремнийорганических полимеров.

Блок вопросов 2

1. Литьевое прессование.
2. Литье под давлением.
3. Прямое прессование.
4. Пресс-формы для литья под давлением.
5. Сварка пластмасс.
6. Типы литниковых систем для полимеров.
7. Формование листовых материалов.
8. Экструзия полимеров.

Блок вопросов 3

1. Свойства петругических расплавов.
2. Шлако-каменное литье в сравнении с металлами (абразивный износ, прочность, химическая стойкость).

Блок вопросов 4

1. Шлаки металлургического производства как петругическое сырье.
2. Петругическое сырье из магматических пород.

Блок вопросов 5

1. Как влияет химический состав на кристаллизационную способность.
2. Строение силикатных расплавов.
3. Светлокаменное литье.
4. Строение стекол.

Блок вопросов 6

1. Печи для плавки камней и шлаков.
2. Принципы расчета шихты.

Блок вопросов 7

3. Термообработка шлако-каменных отливок.
4. Кристаллизация снизу.
5. Кристаллизация сверху.
6. Расчет литниковых систем для шлако-каменных отливок.
7. Особенности литниковых систем для шлако-каменных отливок.
8. Получение футеровочных плит.
9. 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.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>16. Экструзия полимеров.</p> <p>Пример практического задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Охарактеризовать способ получения полимера, учитывая его свойства. 2. Обосновать выбор литниковой системы для получения различных полимеров. <hr/> <p>Пример практического задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбрать материал в зависимости от условий эксплуатации. 2. Определить наиболее рациональную технологию изготовления. <p>Преподаватель меняет условия эксплуатации, или задает исходные материал и т.д.</p> <p>Решение комплексной задачи</p> <p><i>Пример комплексной задачи</i></p> <p>Преподаватель выдает вид полимера:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проанализировать рациональный способ его изготовления. - проанализировать возможные типы литниковых систем.

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.