



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

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология производства и обработки черных металлов и сплавов

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	4

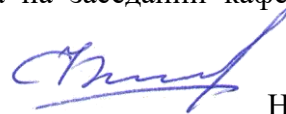
Магнитогорск
2025 год

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

23.01.2025, протокол № 6

Зав. кафедрой

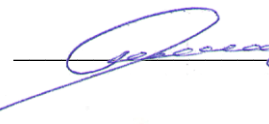


Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель



А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallurgy and chemical technologies



А.С. Харченко

профессор кафедры ЛПИМ, докт. техн. наук



Чернов В.П.

Рецензент:

доцент кафедры ПЭиБЖД, канд. техн. наук



А.Ю.Перятинский

Листактуализациирабочейпрограммы

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

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. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Литейное производство» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Литейное производство входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

История металлургии

Физическая химия

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

Ковшовая обработка стали

Разливка и кристаллизация стали

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Литейное производство» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,05 акад. часов;
- аудиторная – 38 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 32,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Раздел 1								
1.1 Технология заливки металла в литейные формы. Виды, свойства и назначения шихтовых материалов, последовательность заливки. Литейные свойства заливаемых металлов. Вместимость металла в заливаемых формах; литниково-питающие системы.	4	2	3		6	Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу		2	3		6			
2. Раздел 2								

2.1 Технология заливки металла в литейные формы.Способы заливки форм, правила сборки форм, правила крепления форм, материалы, употребляемые для футеровки и окраски желобов и заливочных воронок; способы модифицирования и легирования чугуна в ковше или желобе, правила раскисления и выдержки металла в ковше при заливке.Устройство подъемно-транспортных механизмов и оборудования, устройств для заливки металла в формы. Составы красок, применяемых для покрытия металлически форм; способы вывода газа из форм и стержней;	4	3	3		6	Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу		3	3		6			
3. Раздел 3								
3.1 Технология получения литейных расплавов. Основы технологического процесса цеха; конструктивные особенности и устройство плавильных печей различных типов и мощностей; процесс ведения различных плавов и пуска печей.	4	2	3		6	Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу		2	3		6			
4. Раздел 4								
4.1 Технология получения литейных расплавов.Химический состав компонентов, входящих в шихту и их влияние на свойства сплавов	4	4	4		3,95	Поиск дополнительной информации по	Устный опрос	ПК-1.1
						заданной теме, подготовка к лабораторной работе		

Итого по разделу		4	4		3,95			
5. Раздел 5								
5.1 Технология получения литейных расплавов. Применение лигатур, модификаторов и флюсов, применяемых при производстве металлов и сплавов	4	4	3		5	Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу		4	3		5			
6. Раздел 6								
6.1 Технология получения литейных расплавов. Футеровки печей. Температуру, режимы плавки и скорость заливки металла; технология заливки	4	4	3		6	Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос	ПК-1.1
Итого по разделу		4	3		6			
Итого за семестр		19	19		32,95		зачёт	
Итого по дисциплине		19	19		32,95		зачет	

5 Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

При проведении лабораторных занятий, посвященных освоению конкретных умений и навыков, используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

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

а) Основная литература:

1. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/129223>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Литейные процесс : учебное пособие / А. И. Батышев, В. Д. Белов, С. В. Лактионов [и др.] ; под общей редакцией В. Д. Белова. — Москва : МИСИС, 2019. — 290 с. — ISBN 5-907226-01-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128988> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

Белов, В. Д. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов ; под редакцией В. Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Миляев А.Ф. Виды ручной формовки. - Магнитогорск: МГТУ. 2005. - 20 с.
2. Миляев А.Ф., Потапов М.Г. Изучение свойств формовочных смесей. — Магнитогорск: ГОУ ВПО МГТУ. 2010. - 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	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система — Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий EastView	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 лабораторных занятий «Лаборатория литья» оснащена лабораторным оборудованием:
 - лабораторное оборудование:
 1. Плавильные печи.
 2. Термические печи.
 3. Лаборатория контроля качества формовочной смеси.
 4. Твердомер.
 5. Приборы для испытания образцов на износостойкость.
 6. Микроскоп.
 - специализированная мебель.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MSOffice, 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 MSOffice, 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; станочный парк оборудования и инструменты для профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования; помещение для хранения учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для устного опроса:

1. Общая технологическая схема производства отливок.
2. Основы технологического процесса цеха.
3. Устройство применяемых крановых, штурвальных разливочных ковшей, тиглей и их вместимость.
4. Устройство изложниц и подъемно-транспортных механизмов.
5. Способы заливки металла в формы и изложницы, температуру и скорость заливки металла в различные формы, и их влияние на качество отливок.
6. Модифицирование и легирование чугуна в ковше или желобе, правила раскисления и выдержки металла в ковше при заливке.
7. Виды, свойства и назначения шихтовых материалов, последовательность заправки, расчетное количество заваливаемых материалов.
8. Литейные свойства заливаемых металлов.
9. Литейная форма. Металлоемкость. Литниково-питающие системы.
10. Способы заливки форм, правила сборки форм, правила крепления форм, материалы, употребляемые для футеровки и окраски желобов и заливочных воронок.
11. Составы красок, применяемых для покрытия металлических форм.
12. Вывода газа из форм и стержней.
13. Температура и скорость заливки металла в различные формы и их влияние на качество отливок;
14. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства.
15. Связующие, их классификация области применения.
16. Стержневые смеси, их особенности.
17. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки.
18. Сборка форм.
19. Заливка форм. Ковши для заливки форм. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
20. Выбивка отливок.
21. Обрубка и очистка отливок.
22. Литье в кокиль.
23. Литье под давлением.
24. Центробежное литье.
25. Литье в оболочковые формы.
26. Литье по газифицируемым моделям.
27. Литье по выплавляемым моделям.
28. Вакуум-пленочная формовка.
29. Классификация дефектов отливок.
30. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок.

Вопросы к зачету

1. Классификация литейного производства.
2. Литейная оснастка и модельный комплект.
3. Формовочные пески, их классификация.

4. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия.
5. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей.
6. Ручная формовка.
7. Машинная формовка.
8. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях.
9. Безопочная автоматическая формовка.
10. Уплотнение смеси прессованием.
11. Уплотнение смеси встряхиванием
12. Уплотнение смеси пескометом.
13. Импульсная формовка.
14. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой
15. Пескодутьный и пескострельный способы уплотнения смеси.
16. Извлечение модели из формы.
17. Изготовление стержней.
18. Сборка форм.
19. Окраска и сушка форм.
20. Ковши для заливки форм.
21. Заливка форм.
22. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
23. Охлаждение отливок в форме.
24. Обрубка отливок.
25. Очистка отливок
26. Литье в кокиль.
27. Литье под давлением.
28. Центробежное литье.
29. Литье в оболочковые формы.
30. Литье по газифицируемым моделям.
31. Литье по выплавляемым моделям.
32. Вакуум-пленочная формовка.
33. Классификация дефектов отливок.
34. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок.
35. Техничко-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики
36. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве
37. Холоднотвердеющие смеси.
38. Жидкостекольные смеси.
39. Общая технологическая схема производства отливок.
40. Основы технологического процесса цеха.
41. Устройство применяемых крановых, штурвальных разливочных ковшей, тиглей и их вместимость.
42. Устройство изложниц и подъемно-транспортных механизмов.
43. Способы заливки металла в формы и изложницы, температуру и скорость заливки металла в различные формы, и их влияние на качество отливок.
44. Модифицирование и легирование чугуна в ковше или желобе, правила раскисления и выдержки металла в ковше при заливке.
45. Виды, свойства и назначения шихтовых материалов, последовательность заправки, расчетное количество заваливаемых материалов.
46. Литейные свойства заливаемых металлов.
47. Литейная форма. Металлоемкость. Литниково-питающие системы.

48. Способы заливки форм, правила сборки форм, правила крепления форм, материалы, употребляемые для футеровки и окраски желобов и заливочных воронок.
49. Составы красок, применяемых для покрытия металлических форм.
50. Вывода газа из форм и стержней.
51. Температура и скорость заливки металла в различные формы и их влияние на качество отливок;
52. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства.
53. Связующие, их классификация области применения.
54. Стержневые смеси, их особенности.
55. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки.
56. Сборка форм.
57. Заливка форм. Ковши для заливки форм. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
58. Выбивка отливок.
59. Обрубка и очистка отливок.
60. Литье в кокиль.
61. Литье под давлением.
62. Центробежное литье.
63. Литье в оболочковые формы.
64. Литье по газифицируемым моделям.
65. Литье по выплавляемым моделям.
66. Вакуум-пленочная формовка.
67. Классификация дефектов отливок.
68. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен выполнять технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке		
ПК-1.1	Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке	Вопросы для зачёта: 31. Общая технологическая схема производства отливок. 32. Основы технологического процесса цеха. 33. Устройство применяемых крановых, штурвальных разливочных ковшей, тиглей и их вместимость. 34. Устройство изложниц и подъемно-транспортных механизмов. 35. Способы заливки металла в формы и изложницы, температуру и скорость заливки металла в различные формы, и их влияние на качество отливок. 36. Модифицирование и легирование чугуна в ковше или желобе, правила раскисления и выдержки металла в ковше при заливке. 37. Виды, свойства и назначения шихтовых материалов, последовательность заправки, расчетное количество заваливаемых материалов. 38. Литейные свойства заливаемых металлов. 39. Литейная форма. Металлоемкость. Литниково-питающие системы. 40. Способы заливки форм, правила сборки форм, правила крепления форм, материалы, употребляемые для футеровки и окраски желобов и разливочных воронок. 41. Составы красок, применяемых для покрытия металлических форм. 42. Вывода газа из форм и стержней. 43. Температура и скорость заливки металла в различные формы и их влияние на качество отливок; 44. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства. 45. Связующие, их классификация области применения. 46. Стержневые смеси, их особенности.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		47. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки. 48. Сборка форм. 49. Заливка форм. Ковши для заливки форм. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем. Тема лабораторной работы 1. Виды ручной формовки. Примерный перечень практических заданий к защите лабораторной работы: 1. Нарисовать схему классификации дефектов отливок 2. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок 3. Описать процесс изготовления форм на автоматических формовочных линиях 4. Пескодувный и пескоструйный способы уплотнения смеси. Схема установок. 5. Обрубка отливок. Расписать технологию 6. Очистка отливок. Расписать технологию. 7. Вакуум-пленочная формовка. Рассчитать остаточное давление. 8. Холоднотвердеющие смеси. Рассчитать рецептуру. 9. Жидкостекольные смеси. Рассчитать рецептуру. Термическая обработка отливок. Нарисовать график режима.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в специальность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачёт по данной дисциплине проводится в устной форме в виде собеседования.

Показатели и критерии оценивания:

- для получения **«зачтено»** обучающемуся достаточно продемонстрировать пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий возможно допущение ошибок, может проявляться отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывать некоторые затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;
- зачёт не выставляется (оценка **«не зачтено»**), если обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.