



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - бакалавриат

Формы обучения
очно

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| 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 ЛПИМ в процессах 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

Согласовано:
Зав. кафедрой Metallurgy and chemical technologies



А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛПИМ, канд. техн. наук



И.В. Михалкина

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. 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

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 Metallurgy.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Литейное производство входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

История металлургии

Физическая химия

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Электрометаллургия стали и ферросплавов

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 – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 61,7 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. Раздел 1 | | | | | | | | |
| 1.1 Предмет и задачи курса. Краткая история развития литейного производства. Изготовление отливок в песчаных формах и их схема технологического процесса производства. | 4 | | 2 | | 10 | Поиск информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос | ПК-1.1 |
| Итого по разделу | | | 2 | | 10 | | | |
| 2. Раздел 2 | | | | | | | | |
| 2.1 Анализ технологичности отливок и предъявляемых к ним требований, выбор видов литья и проектирование отливок, и литейных форм. | 4 | | | | 10 | Поиск информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос | ПК-1.1 |
| Итого по разделу | | | | | 10 | | | |
| 3. Раздел 3 | | | | | | | | |
| 3.1 Литье в разовые песчаные формы | 4 | 0,5 | 2 | | 10 | Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос | ПК-1.1 |
| Итого по разделу | | 0,5 | 2 | | 10 | | | |
| 4. Раздел 4 | | | | | | | | |
| 4.1 Специальные способы литья при производстве отливок | 4 | 0,5 | | | 10 | Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к лабораторной работе | Устный опрос | ПК-1.1 |

| | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|--|------|---|--------------|--------|
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 10 | | | |
| 5. Раздел 5 | | | | | | | | |
| 5.1 Обеспечение качества при производстве отливок, технологических | 4 | 0,5 | | | 10 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Устный опрос | ПК-1.1 |
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 10 | | | |
| 6. Раздел 6 | | | | | | | | |
| 6.1 Классификация литейных сплавов и их маркировка | 4 | 0,5 | | | 11,7 | Поиск дополнительной информации по заданной теме, подготовка к зачету | Устный опрос | ПК-1.1 |
| Итого по разделу | | 0,5 | | | 11,7 | | | |
| Итого за семестр | | 2 | 4 | | 61,7 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | 2 | 4 | | 61,7 | | 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-прессконференция.

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 (модуля)

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:

1. 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 Mozilla Firefox | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Браузер Yandex | свободно распространяемое | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://host.megaprolib.net/MP0109/Web |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.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 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; 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. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства.
3. Связующие, их классификация области применения.
4. Стержневые смеси, их особенности.
5. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки.
6. Сборка форм.
7. Заливка форм. Ковши для заливки форм. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
8. Выбивка отливок.
9. Обрубка и очистка отливок.
10. Литье в кокиль.
11. Литье под давлением.
12. Центробежное литьё.
13. Литье в оболочковые формы.
14. Литье по газифицируемым моделям.
15. Литье по выплавляемым моделям.
16. Вакуум-пленочная формовка.
17. Классификация дефектов отливок.
18. 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. Пескодувный 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 литьё.
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. Термическая обработка 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 – Способность к анализу и синтезу | | |
| ПК-1.1 | Осуществляет технологические операции по получению металлургической продукции, ее дальнейшей обработке | <p>Вопросы для зачёта: Литье в кокиль Литье под давлением Центробежное литьё Литье в оболочковые формы Литье по газифицируемым моделям Литье по выплавляемым моделям</p> <p>Тема лабораторной работы Виды ручной формовки. Примерный перечень практических заданий и вопросов к защите лабораторной работы: Нарисовать схему классификации дефектов отливок Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок Описать процесс изготовление форм на автоматических формовочных линиях Пескодувный и пескострельный способы уплотнения смеси. Схема установок. Обрубка отливок. Расписать технологию Очистка отливок. Расписать технологию. Вакуум-пленочная формовка. Рассчитать остаточное давление. Холоднотвердеющие смеси. Рассчитать рецептуру. Жидкостекольные смеси. Рассчитать рецептуру. Термическая обработка отливок. Нарисовать график режима.</p> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Литейное производство» 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.