



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

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Металлургия черных металлов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

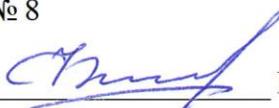
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4
Семестр	8

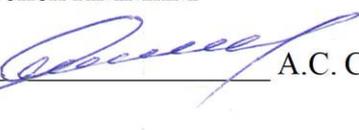
Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения 19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallургии и химических технологий

 А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук

 В.П. Чернов

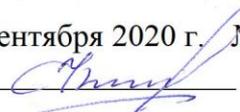
Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук

 А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 «Литейное производство» является формирование у студентов представлений о литейном производстве как заготовительной базе машиностроения и поставщике отливок для металлургии, получение основ знаний по технологии литейного производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Математика

Физика

Физическая химия

Материаловедение

История металлургии

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

Конструкции и проектирование сталеплавильных цехов

Производственная – преддипломная практика

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 способностью к анализу и синтезу	
Знать	Классификацию литейного производства, специальные виды литья, а также каждый этап в технологической схеме литья в разовую песчаную форму
Уметь	Отличить литую заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разъема модели и формы
Владеть	Способами оценки годности отливок, профессиональным языком литейного производства, возможностью междисциплинарного применения полученных знаний
ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать	Общую технологическую схему изготовления отливок в песчаную форму, состав формовочных материалов, маркировку литейных сплавов
Уметь	Организовать правильный подвод металла в плоскость, организовать питание отливки и вентиляцию формы
Владеть	Навыками приготовления формовочной смеси, навыками ручной формовки, навыками заливки формы

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 67,75 акад. часов;
- аудиторная – 66 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,75 акад. часов
- самостоятельная работа – 76,25 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Предмет и задачи курса								
1.1 Краткая история развития литейного производства	8	1			4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
1.2 Схема технологического процесса производства отливок в разовую песчаную форму		1			2	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу		2			6			
2. Технологичность отливок								
2.1 Технологичность отливок и оценка предъявляемых к ним требований	8	1			4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
2.2 Выбор способа литья и проектирование литейных форм и отливок		1			3	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу		2			7			
3. Литье в разовые песчаные формы								
3.1 Формовочные материалы, смеси и краски. Машинная формовка	8	9			10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3

3.2	Виды ручной формовки		10	27/12И		10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, выполнение лабораторной работы	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу			19	27/12И		20			
4. Специальные способы литья									
4.1	Литье в кокиль		1	6		10	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций, подготовка к защите лабораторной работы	Устный опрос, защита лабораторной работы	ПК-1, ПК-3
4.2	Литье под давлением	8	1			11	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
4.3	Центробежное литье, литье в оболочковые формы		3			4,25	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
4.4	Литье по выплавляемым моделям		1			4	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу			6	6		29,25			
5. Контроль технологических процессов									
5.1	Обеспечение качества отливок, контроль технологических процессов	8	2			8	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу			2			8			
6. Классификация литейных сплавов и их маркировка									
6.1	Классификация литейных сплавов и их маркировка	8	2			6	Изучение технической литературы, чтение конспекта лекций	Устный опрос	ПК-1, ПК-3
Итого по разделу			2			6			
Итого за семестр			33	33/12И		76,25		зао	

Итого по дисциплине	33	33/12И		76,25		зачет с оценкой	ПК-1,ПК-3
---------------------	----	--------	--	-------	--	-----------------	-----------

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-цели. Дать информацию об объеме лабораторных работ и об условиях получения зачета с оценкой.

Лекции проходят в традиционной форме. Информационная лекция - последовательное изложение материала в дисциплинарной логике.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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. 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 // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116953> (дата обращения: 01.09.2019). — 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: 01.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Колтыгин, А. В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве : учебное пособие / А. В. Колтыгин, А. И. Орехова. — Москва : МИСИС, 2010. — 77 с. — ISBN 978-5-87623-341-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2060> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Миляев А.Ф. Виды ручной формовки. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Технология литейного производства” для студентов направления 22.03.02 – Metallurgy (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2005. 18 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
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»	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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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 «Литейная лаборатория» оснащена лабораторным оборудованием:
 - Печи плавильные;
 - Формовочный инструмент;
 - Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла;
 - Печи термическая, плазменная;
 - Микроскопы МИМ-6, МИМ-7;
 - Модельно-опочная оснастка;
 - Формовочные и шихтовые материалы;
 - 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.
6. 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.
7. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкапами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Литейное производство» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает **выполнение лабораторной работы «Виды ручной формовки».**

Примерный перечень вопросов для устного опроса обучающихся

1. Классификация литейного производства.
2. Общая технологическая схема производства отливок.
3. Литейная оснастка и модельный комплект.
4. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства.
5. Формовочные пески, их классификация.
6. Связующие, их классификация области применения.
7. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия.
8. Стержневые смеси, их особенности.
9. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей.
10. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки.
11. Ручная формовка.
12. Машинная формовка.
13. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях.
14. Безопочная автоматическая формовка.
15. Уплотнение смеси прессованием.
16. Уплотнение смеси встряхиванием.
17. Уплотнение смеси пескометом.
18. Импульсная формовка.
19. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой.
20. Пескодувный и пескострельный способы уплотнения смеси.
21. Извлечение модели из формы.
22. Изготовление стержней.
23. Сборка форм.
24. Окраска и сушка форм.
25. Ковши для заливки форм.
26. Заливка форм.
27. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем.
28. Охлаждение отливок в форме.
29. Выбивка отливок из формы.
30. Обрубка отливок.
31. Очистка отливок.
32. Литье в кокиль.
33. Литье под давлением.
34. Центробежное литье.
35. Литье в оболочковые формы.
36. Литье по газифицируемым моделям.
37. Литье по выплавляемым моделям.
38. Вакуум-пленочная формовка.
39. Классификация дефектов отливок.

40. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок.
41. Технико-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики
42. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве
43. Холоднотвердеющие смеси.
44. Жидкостекольные смеси.
45. Термическая обработка отливок.

7. 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-1 Способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы		
Знать	Классификацию литейного производства, специальные виды литья, а также каждый этап в технологической схеме литья в разовую песчаную форму	<p style="text-align: center;">Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация литейного производства. 2. Общая технологическая схема производства отливок. 3. Литейная оснастка и модельный комплект. 4. Формовочные материалы и смеси. Общая характеристика формовочных смесей, их основные технологические и рабочие свойства. 5. Формовочные пески, их классификация. 6. Связующие, их классификация области применения. 7. Добавки в смеси. Противопригарные покрытия. 8. Стержневые смеси, их особенности. 9. Технологический процесс приготовления смесей. Основное оборудование, применяемое для приготовления и транспортировки формовочных материалов и смесей. 10. Методы изготовления литейных форм. Классификация способов формовки. 11. Ручная формовка. 12. Машинная формовка.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		13. Изготовление форм на автоматических формовочных линиях. 14. Безопочная автоматическая формовка. 15. Уплотнение смеси прессованием. 16. Уплотнение смеси встряхиванием 17. Уплотнение смеси пескометом. 18. Импульсная формовка. 19. Уплотнение смеси многоплунжерной головкой и диафрагмой 20. Пескодующий и пескострельный способы уплотнения смеси.
Уметь	Отличить литейную заготовку от деталей, полученных другими методами, выбрать вид ручной формовки для изготовления формы, выбрать плоскость разреза модели и формы	Лабораторные занятия по теме: «Виды ручной формовки»
Владеть	Способами оценки годности отливок, профессиональным языком литейного производства, возможностью междисциплинарного применения полученных знаний	Решение комплексных задач <i>Пример комплексной задачи:</i> По предложенной отливке представить технологический процесс литья в разовую песчаную форму
ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Знать	Общую технологическую схему изготовления отливок в песчаную форму, состав формовочных материалов, маркировку литейных сплавов	Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой: 1. Извлечение модели из формы. 2. Изготовление стержней. 3. Сборка форм. 4. Окраска и сушка форм. 5. Ковши для заливки форм. 6. Заливка форм. 7. Элементы литниково-питающей системы и типы литниковых систем. 8. Охлаждение отливок в форме.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9. Выбивка отливок из формы. 10. Обрубка отливок. 11. Очистка отливок 12. Литье в кокиль. 13. Литье под давлением. 14. Центробежное литье. 15. Литье в оболочковые формы. 16. Литье по газифицируемым моделям. 17. Литье по выплавляемым моделям. 18. Вакуум-пленочная формовка. 19. Классификация дефектов отливок. 20. Контроль качества отливок. Виды дефектоскопии, методы исправления дефектов отливок. 21. Техничко-экономическое обоснование выбора технологических процессов и их экологические характеристики. 22. Ресурсо- и энергосбережение в литейном производстве 23. Холоднотвердеющие смеси. 24. Жидкостекольные смеси. 1. Термическая обработка отливок
Уметь	Организовать правильный подвод металла в плоскость, организовать питание отливки и вентиляцию формы	Практические задания на зачёт: По предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ: - выбрать плоскость разъема; - определить питание отливки; - определить вентиляцию формы
Владеть	Навыками приготовления формовочной смеси, навыками ручной формовки, навыками заливки формы	Решение комплексных задач <i>Пример комплексной задачи:</i> Разработать технологические рекомендации по предложенной преподавателем отливки, получаемой в ПГФ

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Литейное производство» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, проводится в форме зачёта с оценкой.

Показатели и критерии оценивания зачёта с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.