



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

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ХУДОЖЕСТВЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ***

Научная специальность
2.6.3. Литейное производство

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

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

21.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ЛПиМ, канд. техн. наук  Н.А. Феоктистов

Рецензент:

зав. кафедрой, д-р техн. наук  Б.А. Кулаков

Лист актуализации рабочей программы

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

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий» является подготовка аспиранта по направлению «Технология материалов» и профилю подготовки «Литейное производство» к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.

Задача дисциплины - приобретение аспирантами знаний и навыков изготовления художественно-промышленных изделий с применением литейных технологий:

- изучение теоретических основ технологий литья художественно-промышленных изделий;

- освоение основных методов изготовления и производства художественно-промышленных литых изделий;

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология изготовления художественно-промышленных литых изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1 Способен проводить анализ современных технологий литейного производства и оценивать их применимость в условиях реального производства

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 44 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 28 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа студента	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Раздел					
1.1 Базовые понятия и технологии получения изделий методом литья. Требования к изделиям. Материалы. Оборудование.	5	4	4	3	Тестирование
Итого по разделу		4	4	3	
2. Раздел					
2.1 Модели. Модельно-опочная оснастка. Восковки. Типы, свойства и назначение моделей и модельно-опочной оснастки. Типы, свойства и назначение мо-ельного воска. Типы, свойства и назначение инжекционного воска. Технологии изготовления моделей. Механическая об-работка. Наплавление. Сборка блока моделей (вос-ковок).	5	4	6	5	Тестирование
Итого по разделу		4	6	5	
3. Раздел					
3.1 Формовочные смеси. Типы формовочных смесей. Производители. Применимость. Оборудование. Смеси на глинистом связующем. Смеси на жидкостекольном связующем. Смеси на смоляных связующих. Смеси на гипсовом связующем. Смеси на металлофосфатном связующем.	5	4	4	5	Тестирование
Итого по разделу		4	4	5	
4. Раздел					
4.1 Технологии изготовления литейной форма для получения отливок. Разъемные формы. Стержневые (кусковые) формы. Формы из самотвердеющих наливных смесей. Формы на гипсовом связующем. Формы на металлофосфатном связующем. Паковка изделий. Прокалка форм. Режимы	5	4		5	Тестирование
Итого по разделу		4		5	
5. Раздел					

5.1 Заливка форм. Свободная заливка форм. Заливка форм под воздействием внешнего атмосферного давления (вакуумное литье). Заливка форм под воздействием центробежных сил (центробежное литье). Защитные среды. Флюсы.	5	2	4	5	Тестирование
Итого по разделу		2	4	5	
6. Раздел					
6.1 Финишные операции. Выбивка, очистка литья. Окраска. Патинирование. Пассивирование.	5	4	4	5	Тестирование
Итого по разделу		4	4	5	
Итого за семестр		22	22	28	зачёт
Итого по дисциплине		22	22	28	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Леушина, И. В. Инновации в литейном производстве : учебное пособие / И. В. Леушина, В. Д. Белов. — Москва : МИСИС, 2014. — 285 с. — ISBN 978-5-87623-752-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117004> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мирзоев, Р. А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов : учебное пособие / Р. А. Мирзоев, А. Д. Давыдов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-2288-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76036> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Волков, Ю. С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов : учебное пособие / Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-2174-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75505> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Новиков, И. И. Металловедение : учебник / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной ; под редакцией В. С. Золоторевского. — 2-е изд., испр. — Москва : МИСИС, [б. г.]. — Том 2 : Термическая обработка. Сплавы — 2014. — 528 с. — ISBN 978-5-87623-217-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117186> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) 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
CorelDraw 2017 Academic Edition	Д-504-18 от 25.04.2018	бессрочно
Autodesk AutoCAD 2021	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный»	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

КНС-1: Способен проводить анализ современных технологий литейного производства и оценивать их применимость в условиях реального производства

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Какие материалы используют при изготовлении корковых форм?
2. Какой основной компонент входит в состав формовочных смесей?
3. В каком виде поставляются формовочные материалы?
4. Что такое мастер-модель?
5. Из какого материала изготавливается мастер-модель?
6. Технология изготовления мастер-модели?
7. Какие приспособления и оборудование используются при изготовлении форм?
8. Какие факторы влияют на степень полимеризации силиконов?
9. Какие материалы используются для получения выплавляемых моделей?
10. Какие отливки можно получать при использовании выплавляемых моделей?
11. Какие факторы влияют на качество выплавляемых моделей?
12. Что такое облой при литье по выплавляемым моделям?
13. Какие факторы определяют, какую температуру должен иметь модельный состав при инжектировании?
14. Как влияет давление при инъекции на качество выплавляемых моделей?
15. Что такое блок-модель и из каких элементов она состоит?
16. Какие материалы используют для изготовления монолитных литейных форм?
17. Что такое кристобалит?
18. Почему нельзя применять традиционную технологию литья по выплавляемым моделям (использование слоистых оболочек) в художественном производстве?
19. Какими свойствами должна обладать суспензия для изготовления монолитных литейных форм?
20. Какие операции включает в себя цикл изготовления монолитных литейных форм?
21. Какими способами можно производить удаление модельного состава из монолитных литейных форм?
22. Какими свойствами должна обладать монолитная литейная форма, подготовленная к заливке?
23. Какая максимальная температура прокаливания монолитных литейных форм?
24. Какие факторы влияют на показатель вязкости формовочной суспензии?
25. Какое оборудование используется для изготовления монолитных литейных форм?
26. Какие металлы и сплавы используют для изготовления литых художественных изделий?
27. Особенности метода центробежного литья?
28. Вокруг каких осей может производиться вращение формы?
29. Какая минимальная центробежная сила должна развиваться при литье?
30. Какие силы действуют на поле центробежных сил?
31. Что такое гравитационный коэффициент?
32. Принцип литья вакуумным всасыванием?
33. Достоинства литья вакуумным всасыванием?
34. Виды брака при центробежном литье?
35. Для чего применяются галтовочные барабаны при производстве литых художественных изделий?
36. Какова суть процесса крацевания?
37. Для чего применяется пескоструйная обработка изделий?

38. Каково действие щелочных обезжиривающих средств, их виды и применение?
39. Каков принцип действия ультразвуковой ванны?
40. Какие сплавы относятся к сплавам на основе меди?
41. Какие металлы рекомендуются для легирования меди при выплавке художественных сплавов?
42. Какой способ плавки рекомендуется для сплавов на основе меди?
43. Необходимо ли раскисление при плавке сплавов?
44. Каков порядок загрузки шихты в плавильный агрегат при плавке сплавов?
45. Какие материалы используются для изготовления тиглей для плавки?
46. Какие факторы принимают во внимание при выборе температуры прокатки опок, для литья сложных и тонкостенных изделий?
47. Какие особенности имеет процесс охлаждения опок после заливки, при литье художественных изделий?
48. Какие особенности имеет дизайн моделей, используемых для литья художественных изделий?
49. Какими свойствами должна обладать формомасса для изготовления опок при литье художественных ажурных изделий?
50. В чем отличие инъекционных восков, используемых при художественном литье от традиционных?
51. Какие материалы используют в качестве защитных флюсов и сред?
52. Что такое раскисление?
53. Достоинства и недостатки метода вакуумной плавки?
54. Что влияет на скорость кристаллизации и охлаждения отливок?