

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)

**РОЛЬ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ
ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ**

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Искусственный интеллект в металлургии

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

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

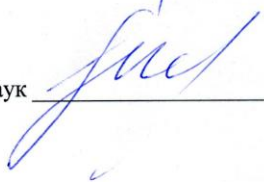
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛПИМ, д-р техн. наук  А.Н. Емелюшин

Рецензент:

доцент кафедры МИТОДИМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий» являются ознакомление с основными технологическими процессами производства деталей и изделий из металлических и неметаллических материалов на разных этапах развития человечества

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Знания, полученные при обучении по программе бакалавриата

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

Современные проблемы литейного производства и материаловедения

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Патентоспособность и показатели технического уровня разработок

Организация научно-практических исследований

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений
ПК-4	Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металлургические основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки

	предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 32 акад. часов;
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 40 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 36 акад. час

Форма аттестации - экзамен

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. Роль материалов в развитии человечества								
1.1 1.1 Использование материалов на различных этапах истории	1	2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
1.2 1.2 Литейное производство в бронзовом веке. Кричное железо		2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
Итого по разделу		4		4	10			
2. Материалы и технологические процессы производства изделий в средние века								
2.1 2.1 Производство булатного оружия	1	2		2	4	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
2.2 2.2 Производство металла на Урале в 18-19 веках		2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	

Итого по разделу		4		4	9			
3. Классификация материалов и их основные свойства; роль материала в производстве и эксплуатации изделий								
3.1 Требования, предъявляемые конструкционным материалам	к	2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
3.2 Требования, предъявляемые конструкционным материалам	к	2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
Итого по разделу		4		4	10			
4. Производство материалов и новые технологические процессы								
4.1 Порошковая металлургия композиционные материалы	и	2		2	5	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
4.2 Аддитивные технологии. Модифицирование поверхности		2		2	6	Проработка лекционного материала; дополнительной литературы; разработка презентации по разделу дисциплины	Устный опрос. Защита презентации	
Итого по разделу		4		4	11			
5. Промежуточный контроль								
5.1 Экзамен	1					Проработка лекционного материала; дополнительной литературы	Сдача экзамена	
Итого по разделу								
Итого за семестр		16		16	40		экзамен	
Итого по дисциплине		16		16	40		экзамен	

5 Образовательные технологии

В процессе реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные образовательные технологии (семинар);
- технологии проблемного обучения (проработка проблемы отрасли на практическом занятии).

На занятиях целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения, совмещая ее с технологией модульного обучения. При этом необходимо повышать познавательную активность студентов, организуя самостоятельную работу как исследовательскую творческую деятельность.

Следует использовать комплекс инновационных методов активного обучения, включающий в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем и без него;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация разных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости и др.

При проведении заключительного контроля необходимо выявить степень правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний.

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. История науки о материалах и технологиях: Учебное пособие / Носков Ф.М., Масанский О.А., Манушкина М.М. - Красноярск:СФУ, 2016. - 412 с.: ISBN 978-5-7638-3354-6 - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/967279> (дата обращения: 01.09.2021).

2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А. И. Батышева и А. А. Смолькина. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 288 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/bookread2.php?book=946206>

б) Дополнительная литература:

1. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов; под ред. Л. В. Тарасенко. – М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 475 с.: 60x90 1/16. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/bookread2.php?book=257400>. Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-004868-0.

2. Давыдова, И. С. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие /

Давыдова И. С., Максина Е. Л. - 2-е изд. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 228 с.: 70x100 1/32. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/bookread2.php?book=536942> – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-369-01222-2

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Программное обеспечение для моделирования напряжений деформаций, в рулонном прокате, в процессе термического воздействия периодического характера	К-167-12 от 02.07.2012	бессрочно
Программное обеспечение для разработки, адаптации и расчета износа валков станов горячей прокатки и прогнозирования профиля полосы	К-324-12 от 26.11.2012	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология конструкционных материалов"	К-227-12 11.09.2012	от	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	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://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.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.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для подготовки к практическим занятиям и контроля текущей успеваемости обучающихся

1. Роль науки и техники в развитии общества.
2. Принципы периодизации науки и техники. Основные противоречия и закономерности в развитии науки и техники.
3. Предпосылки возникновения технических наук.
4. Общая характеристика промышленного и технического переворота конца XVIII – начала XIX в.
5. Перспективы развития металлургической отрасли»
6. Превращение науки в производительную силу. Основные направления научно-технического прогресса
7. Перспективы развития металлургической отрасли»
8. Превращение науки в производительную силу.
9. Основные направления научно-технического прогресса
10. Дайте определение материаловедению.
11. Что такое технология?
12. Что называют микроструктурой?
13. Что изучают с помощью макроанализа?
14. Что называют структурной составляющей?
15. Как классифицируют сплавы системы Fe – C?
16. Что называют сталью? Какие бывают стали?
17. Что называют чугуном? Какие бывают чугуны?
18. Какие цветные металлы и сплавы используют в машиностроении? В чем их преимущества перед черными металлами?
19. Что такое полимеры?
20. Что такое пластмассы?
21. Что такое композиционные материалы?
22. Что называют термической обработкой?
23. Назовите известные вам виды термической обработки?
24. Какова цель термической обработки?
25. Какие методы используются для изготовления изделий в машиностроении?
26. Какие технологические свойства бывают?
27. Назовите эксплуатационные свойства.
28. Какими методами испытывают механические свойства материалов?
29. Какими методами изучают тонкую структуру материалов?
30. Каковы задачи современного материаловедения?
31. Роль науки и техники в развитии общества.
32. Принципы периодизации науки и техники. Основные противоречия и закономерности в развитии науки и техники.
33. Предпосылки возникновения технических наук.
34. Общая характеристика промышленного и технического переворота конца XVIII – начала XIX в.

Примерные темы рефератов

1. Основные этапы в развитии материаловедения и технологии материалов от древних времен до современности. Становление материаловедения как науки.
2. Возникновение металловедения и термической обработки как научных дисциплин; роль русских ученых П.П. Аносова и Д.К. Чернова в развитии этих наук.
3. Классификация материалов. Основные виды материалов, их назначение и области применения.

4. Металлы и сплавы в народном хозяйстве.
5. Современные представления о структуре материалов: макроструктура, микроструктура, тонкая структура материалов. Связь структуры и свойств материала.
6. Механические, физические, химические, тепловые и другие свойства материалов.
7. Технологические и эксплуатационные свойства.
8. Методы исследования и контроля структуры материалов. Задачи, решаемые с помощью макроанализа. Световая и электронная микроскопия. Методы и оборудование для испытания механических свойств. Физико-химические методы исследования и контроля.
9. Основные технологии изготовления изделий. Литье. Обработка металлов давлением. Резание. Сварка. Термическая обработка.
10. Основные принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.
11. Термическая обработка металлов и ее роль в современной технике
12. Основные виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, их сущность и назначение.
13. Основные виды, свойства и применение пластмасс.
14. Основные виды, свойства и применение композиционных материалов.
15. Перспективы развития материаловедения и технологий материалов.
16. Классификация покрытий по способам получения и свойствам.
17. Биостекло и биокерамика. Свойства и применение.
18. Термостойкие конструкционные материалы.
19. Новые теплоизоляционные материалы.
20. Магнитомягкие материалы.
21. Магнитотвердые материалы.
22. Детонационные покрытия.
23. Жидкокристаллические композиты.
24. Аддитивные технологии.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов		
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий	Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену: <ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение материаловедению. 2. Что такое технология? 3. Для чего служит металлографический микроскоп? 4. Какие объекты изучаются на оптическом микроскопе? 5. Что называют микроструктурой? 6. Что изучают с помощью макроанализа? 7. Что называют структурной составляющей? 8. Как классифицируют сплавы системы Fe – C? 9. Что называют сталью? Какие бывают стали? 10. Что называют чугуном? Какие бывают чугуны? 11. Какие цветные металлы и сплавы используют в машиностроении? В чем их преимущества перед черными металлами? 12. Что такое полимеры? 13. Что такое пластмассы?
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики	
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений	

ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции		
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий;	Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к экзамену: <ol style="list-style-type: none"> 14. Что такое композиционные материалы? 15. Что называют термической обработкой? 16. Назовите известные вам виды термической обработки? 17. Классификация покрытий по способам получения и свойствам. 18. Биостекло и биокерамика. 19. Термостойкие конструкционные материалы. 20. Новые теплоизоляционные материалы. 21. Магнитомягкие материалы.

<p>ПК-4.2</p>	<p>технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства</p> <p>Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии</p>	<p>22. Магнитотвердые материалы. 23. Детонационные покрытия. 24. Жидкокристаллические композиты. 25. Гальванические и ионно-вакуумные покрытия. 26. Покрытия из газовой среды. 27. Аддитивные технологии. 28. Гальванические и плазменные покрытия</p> <p>Примерные практические задания для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить, как выбрать методы для оценки прочностных и пластических свойств материалов. 2. Объяснить, как выбрать методы измерения твердости изделий. 3. Объяснить, как выбрать метод для исследования структуры предложенного материала. 4. Выбрать материал для заданных условий эксплуатации 5. Выбрать метод испытания механических свойств материала.
<p>ПК-4.3</p>	<p>Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Предложить методы для определения химического состава материала 7. Выбрать материал покрытий для заданных условий эксплуатации. 8. Технология и оборудование для получения металлизированных покрытий. 9. Выявить дефекты и оценить качество предложенного покрытия. 10. Технология и оборудование для наплавки. 11. Выбрать метод цинкования прокатных валков

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений и проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

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