



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

20.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И КОНТРОЛЯ МЕТАЛЛОВ И
СПЛАВОВ**

Научная специальность

2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2024 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
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

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ЛПиМ, д-р техн. наук  Е.В. Петроченко

Рецензент:
зав. кафедрой МТО ФГБОУ ВО «ПНиПУ»
д-р техн. наук, профессор  Ю.И. Симонов

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- углубление знаний о современных методах анализа и контроля структуры и свойств металлов и сплавов.
- совершенствование навыков анализа структурных изменений и изменений свойств при различных видах пластической деформации и термической обработки для выбора и разработки технологических режимов обработки металлов и сплавов;
- овладение основными современными методиками анализа веществ.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные методы анализа и контроля металлов и сплавов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1	Способен исследовать физические и механические свойства металлов и сплавов
КНС-2	Способен исследовать влияние термической обработки на фазовый состав и структуру, механические, физические свойства металлов и сплавов
КНС-3	Способен исследовать влияние различных воздействий на поверхность изделий, разрабатывать мероприятия по повышению их эксплуатационной стойкости и надежности
КНС-5	Способен проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 51 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 21 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. Методы исследования макро- и микроструктуры					
1.1 Вырезка образцов и приготовление шлифов на установках Buller	4	2	3		Устный опрос
Итого по разделу		2	3		
2. Основные методы микроанализа					
2.1 Количественный анализ микроструктуры сталей и сплавов. Методы определения неметаллических включений в металлах и сплавах. Фрактография	4	2	3		Устный опрос Защита презентации
Итого по разделу		2	3		
3. Изучение микроструктуры сталей и сплавов					
3.1 Изучение микроструктуры сталей и сплавов на растровом и электронном микроскопах	4	2	2		Устный опрос. Защита презентации
Итого по разделу		2	2		
4. Исследование качества металла					
4.1 Исследование качества литого и деформированного металла	4	2	4		Устный опрос. Защита презентации
Итого по разделу		2	4		
5. Количественный анализ микроструктуры.					
5.1 Количественный анализ микроструктуры на системе промышленного анализа изображений Тиксомет	4	3	5		Устный опрос. Защита презентации
Итого по разделу		3	5		
6. Исследование свойств металлов и сплавов					
6.1 Исследование технологических свойств металлов и сплавов	4	2	3		Устный опрос. Защита презентации
Итого по разделу		2	3		
7. Методы исследования и испытания свойств металлов					
7.1 Методы исследования и испытания механических свойств металлов	4	2	6	1	Устный опрос. Защита презентации

Итого по разделу	2	6	1	
8. Аналитический контроль в условиях производства				
8.1 Аналитический контроль в условиях производства	4	2	6	Устный опрос
Итого по разделу	2	6		
9. Зачетное занятие				
9.1 Зачетное занятие	4		2	20 Подготовка к сдаче зачета
Итого по разделу			2	20
Итого за семестр	17	34	21	зачёт
Итого по дисциплине	17	34	21	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.Короткова, Л.П. Контроль качества материалов (в машиностроительном производстве): учебное пособие / Л.П. Короткова, Д.Б. Шатько, Д.М. Дубинкин.—Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011.— 171с.— ISBN 978-5-89070-817-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. —URL: <https://e.lanbook.com/book/6662> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кирилловский, В.К. Современные оптические исследования и измерения: учебное пособие / В.К. Кирилловский. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт].— URL: <https://e.lanbook.com/book/555> (дата обращения:01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей

б) Дополнительная литература:

1.Дубов, Г.М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие / Г.М. Дубов, Д.М. Дубинкин. —Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-89070-791-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6659> (дата обращения: 01.02.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Турилина, В.Ю. Материаловедение: механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы: учебное пособие / В.Ю. Турилина; под редакцией С.А. Никулина. — Москва: МИСИС, 2013. — 154 с. — ISBN 978-5-87623-680-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117263> (дата обращения: 01.02.2023).—Режимдоступа:дляавториз.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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Приложение

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

КНС-1: Способен исследовать физические и механические свойства металлов и сплавов

Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Методы определения прочностных свойств металлов
2. Методы определения пластических свойств.
3. Испытания коррозионных свойств.
4. Методы определения магнитных свойств.
5. Структура плазменного покрытия.
6. Структура покрытия, нанесенного из расплава металла.
7. Структура покрытия, нанесенного в порошковых смесях.
8. Определение износостойкости.
9. Принципы выбора структуры сплава для конкретных условий работы деталей.
10. Принципы выбора покрытий для конкретных условий работы деталей

КНС-2: Способен исследовать влияние термической обработки на фазовый состав и структуру, механические, физические свойства металлов и сплавов

Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Влияние фазового и структурного состава на прочностные свойства металлов и сплавов.
2. Влияние фазового и структурного состава на пластические свойства металлов и сплавов.
3. Влияние фазового и структурного состава на коррозионные свойства.
4. Влияние фазового и структурного состава на магнитные свойства.
5. Влияние фазового и структурного состава на плазменные покрытия.
6. Влияние фазового и структурного состава на покрытия, нанесенные из расплава металла.
7. Влияние фазового и структурного состава на износостойкость.
8. Принципы выбора структуры сплава для конкретных условий работы деталей.

КНС-3: Способен исследовать влияние различных воздействий на поверхность изделий, разрабатывать мероприятия по повышению их эксплуатационной стойкости и надежности

Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Инновационные технологические процессы нанесения покрытий.
2. Классификация покрытий по способам получения.
3. Классификация покрытий по свойствам.
4. Структура лазерного покрытия.
5. Структура плазменного покрытия.
6. Структура покрытия, нанесенного из расплава металла.
7. Покрытия, нанесенные в порошковых смесях.
8. Стойкость и долговечность покрытий из различных материалов.
9. Принципы выбора покрытий для конкретных условий работы деталей.

КНС-4: Способен разрабатывать энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий для производства деталей и инструмента

Перечень теоретических вопросов к зачету:

1. Основные виды энергоэффективных, материалосберегающих, совмещенных технологий изготовления изделий
2. Дать описание перспективных технологий изготовления многофункциональных материалов

Практические задания:

1. Решить задачу по определению технологических показателей рассматриваемого процесса разработки перспективных энергоэффективных, материалосберегающих, совмещенных технологий изготовления многофункциональных сплавов (процесс устанавливает преподаватель).
2. Составить алгоритм решения технологической задачи по определению и оптимизации процессов перспективных технологий изготовления изделий (процесс устанавливает преподаватель).
3. Оценить качество изготавливаемых изделий по всей технологической цепочке перспективных процессов производства, определить потенциальные дефекты (изделие устанавливает преподаватель)

Задания на решение задач из профессиональной области

1. Спрогнозировать и оценить результаты воздействия термомеханической обработки и микролегирования на свойства готовой продукции.
2. Применить приемы контроля качества изготавливаемых изделий на всех переходах технологического процесса