



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)

**МЕТАЛЛОВЕДЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ И ИНСТРУМЕНТА**

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 материаловобработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	3

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

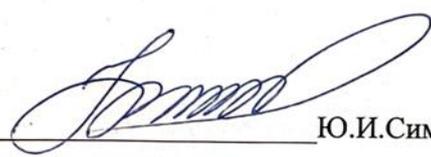
Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

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)

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) «Металловедческие аспекты повышения эксплуатационных свойств деталей и инструмента» 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-4	Способен разрабатывать энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий для производства деталей и инструмента

3. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 42 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 30 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. 1. Принципы и основные тенденции легирования конструкционных и инструментальных сталей					
1.1 1.1 Пути повышения эксплуатационных свойств конструкционной и инструментальной стали	3	5	5	6	Устный опрос
Итого по разделу		5	5	6	
2. 2. Металловедческие аспекты обоснования выбора марки стали и технологии ее термической обработки					
2.1 2.1 Выбор инструментального сплава и технологии его термической обработки	3	5	4	4	Устный опрос. Защита презентации
Итого по разделу		5	4	4	
3. 3. Высокопрочные стали					
3.1 3.1 Комплексно легированные мартенситно-старяющие и дисперсионно-твердеющие стали. Металловедческие аспекты обоснования выбора термической обработки инструментальной углеродистой и быстрорежущей стали для повышения свойств	3	4	4	6	Устный опрос Защита презентации
Итого по разделу		4	4	6	
4. 4. Металловедческие аспекты повышения эксплуатационных свойств улучшаемых сталей					
4.1 4.1 Металловедческие аспекты получения стали со сверхмелким зерном. Закономерности легирования улучшаемых сталей	3	3	4	7	Устный опрос Защита презентации
Итого по разделу		3	4	7	
5. 5. Холоднокатаная тонко-листовая сталь для автомобильных кузовов					
5.1 5.1 Нестареющие холоднокатаные стали. Высокопрочные автомобильные стали: сверхнизкоуглеродистые IF-стали, двухфазные стали, стали с ТРИП-эффектом	3	4	4	7	Устный опрос. Защита презентации

Итого по разделу	4	4	7	
Итого за семестр	21	21	30	зачёт
Итого по дисциплине	21	21	30	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. 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: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пачурин, Г. В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов: учебное пособие / Г. В. Пачурин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-1770-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/51942> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Дзидзигури, Э. Л. Методология и практика определения размерных характеристик материалов: учебное пособие / Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова, Д. И. Архипов. — Москва: МИСИС, 2018. — 116 с. — ISBN 978-5-906953-54-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116940> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зубарев, Ю. М. Современные инструментальные материалы: учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0832-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/595> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно

Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Материаловедение"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-165-23 от 27.03.2023	27.03.2025

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

<p>КНС-1: Способен исследовать физические и механические свойства металлов и сплавов</p>
<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
<p>КНС-2: Способен исследовать влияние термической обработки на фазовый состав и структуру, механические, физические свойства металлов и сплавов</p>
<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>КНС-3: Способен исследовать влияние различных воздействий на поверхность изделий, разрабатывать мероприятия по повышению их эксплуатационной стойкости и надежности</p>
<p>Перечень вопросов для подготовки к зачету.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>КНС-4: Способен разрабатывать энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий для производства деталей и инструмента</p>
<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные виды энергоэффективных, материалосберегающих, совмещенных технологий изготовления изделий 2. Дать описание перспективных технологий изготовления многофункциональных материалов <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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