



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)

***ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ***

Направление подготовки (специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль/специализация) программы

Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2024 год

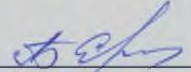
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701)


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  А.Б. Сычков

Рецензент:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  М.А. Шекшеев

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)

Целью преподавания курса «Инновационные методы создания многофункциональных материалов» является ознакомление студентов с общими вопросами создания, формирования структуры и свойств новых материалов для изделий различного назначения, формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит выпускнику решать задачи, соответствующие его квалификации в условиях современного производства.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инновационные методы создания многофункциональных материалов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Износостойкие материалы и изделия

Теория строения материалов

Материаловедение

Технология получения изделий в машиностроении

Экспериментальная техника материаловедения

Введение в направление

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

Конструкционные и инструментальные стали в машиностроении

Оборудование для термической и химико-термической обработки

Физические свойства материалов

Выбор материалов и технологий термообработки в машиностроении

Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов

Стали и сплавы с особыми химическими и физическими свойствами

Неметаллические материалы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инновационные методы создания многофункциональных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-12	Способен обоснованно выбирать методы и средства контроля в области материаловедения и технологии материалов
ПК-12.1	Выбор методов и средств контроля качества для изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 19 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 17 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Основные понятия о функциональных материалах. Роль новых функциональных материалов в создании конкурентно способной продукции. Характерные особенности функциональных материалов и высоко-технологических производств, определяющих их конкурентную способность.	5	3			3	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1
1.2 Классификация новых функциональных материалов (ФМ). Способы получения неравновесных материалов.		3			3	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1
1.3 Аморфные сплавы. Особенности структуры аморфных металлических материалов и ее отличие от структуры в жидком состоянии.		3			3	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1

1.4 Интерметаллиды. Основные понятия. Технологии получения интерме-таллидов.		3			3	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1
1.5 Ультрадисперсные, нанофазные и нанокристаллические материалы. Технологии получения наноматериалов.		3			3	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1
1.6 Синтезированные углеродные наноструктуры. Фулерены.		3			2	Проработка теоретического (лекционного) материала. Изучение дополнительного материала.	Текущий контроль успеваемости. Выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ).	ПК-12.1
Итого по разделу		18			17			
Итого за семестр		18			17		зачёт	
Итого по дисциплине		18			17		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инновационные методы создания многофункциональных материалов» используются традиционная и компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Инновационные методы создания многофункциональных материалов» происходит с использованием мультимедийного оборудования. Для аудиторных занятий используются технологии:

- обзорной лекции (для систематизации знаний по дисциплине);
- лекции визуализации (для наглядного представления изучаемого материала);
- проблемной лекции (для развития исследовательских навыков).

Данные технологии обеспечивают развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Самостоятельная работа обучающихся проявляется в непосредственной подготовке к зачету. В качестве оценочных средств на зачете используются результаты рейтинг-контроля, устные ответы и изучение дополнительного материала (написание реферата).

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. Волков Г. М. Машиностроительные материалы нового поколения: учебное пособие / Г. М. Волков. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 319 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) — ISBN 978-5-16-012892-4. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1048184>. (дата обращения 15.02.2024 г.)

2. Галимов Э. Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, А. Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707>. (дата обращения 15.02.2024 г.)

б) Дополнительная литература:

1. Токмин, А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении : учеб. пособие / А. М. Токмин, В. И. Темных, Л. А. Свечникова. — Москва : ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2017. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - 978-5-16-006377-5. - ISBN 978-5-16-104922-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/900849>. (Дата обращения 15.02.2024 г.)

2. Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машино-строении : учебник / В.Е. Зоткин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-107086-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/992048>. (Дата обращения 15.02.2024 г.)

3. Короткова, Л.П. Контроль качества инструментальных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.П. Короткова, Д.Б. Шатько. — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 164 с. — (Дата обращения: 15.02.2024

в) Методические указания:

1. Материаловедение. Практикум. Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В. Магнитогорск. Изд. Центр ФГБОУ МГТУ им. Г.И. Носова. 2019. 64 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Adobe Reader	свободно	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	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://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

1. Аудитория для лекционных занятий - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, плакаты.

2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, Специализированная мебель. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в классы; читальные залы библиотеки электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещение для хранения и профилактического Специализированная мебель. Станочный парк оборудования и инструменты для обслуживания и ремонта учебного оборудования, профилактического обслуживания и ремонта учебного оборудования. Помещение для хранения учебного оборудования.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерный перечень тем рефератов в виде индивидуальных домашних задач (ИДЗ)

ИДЗ № 1. Инновационные многофункциональные материалы

1. Получение, применение, структура и свойства новых конструкционных материалов.
2. Получение, применение, структура и свойства новых инструментальных материалов.
3. Получение, применение, структура и свойства новых наноматериалов.
4. Получение, применение, структура и свойства новых электрических материалов.
5. Получение, применение, структура и свойства новых магнитных материалов.
6. Особенности свойств композиционных материалов и покрытий.
7. Получение, применение, структура и свойства новых углеродных материалов.
8. Зависимость состояния новых покрытий от температуры, нагрузки, агрессивность среды и пр.
9. Получение, применение, структура и свойства новых биоматериалов.
10. Получение, применение, структура и свойства новых пористых материалов.

ИДЗ № 2. Многофункциональные материалы и способы их производства

1. Классификация покрытий по способам получения и свойствам.
2. Биостекло и биокерамика.
3. Термостойкие конструкционные материалы.
4. Новые теплоизоляционные материалы.
5. Магнитомягкие материалы.
6. Магнитотвердые материалы.
7. Детонационные покрытия.
8. Жидкокристаллические композиты.
9. Гальванические и ионно-вакуумные покрытия.
10. Покрытия из газовой среды.
11. Аддитивные технологии.
12. Гальванические и плазменные покрытия.

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-12 - Способен обоснованно выбирать методы и средства контроля в области материаловедения и технологии материалов		
ПК-12.1 -	Выбор методов и средств контроля качества для изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства	<p>Теоретические вопросы (ИДЗ № 1):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Получение, применение, структура и свойства новых конструкционных материалов. 2. Получение, применение, структура и свойства новых инструментальных материалов. 3. Получение, применение, структура и свойства новых наноматериалов. 4. Получение, применение, структура и свойства новых электрических материалов. 5. Получение, применение, структура и свойства новых магнитных материалов. 6. Особенности свойств композиционных материалов и покрытий. 7. Получение, применение, структура и свойства новых углеродных материалов. 8. Зависимость состояния новых покрытий от температуры, нагрузки, агрессивность среды и пр. 9. Получение, применение, структура и свойства новых биоматериалов. 10. Получение, применение, структура и свойства новых пористых материалов.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инновационные методы создания многофункциональных материалов» проводится в виде зачета. Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам защиты выполненных лабораторных работ и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.