



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. Савилов
20.02.2020 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
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

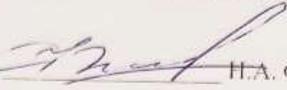
Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1331)

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

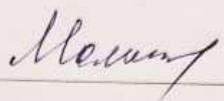
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛПИМ,
канд. техн. наук

 О.С. Молочков

Рецензент:
доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук

 М.А. Шекшет

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 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 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 вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Химия

Физическая химия

Физика

Износостойкие материалы и изделия

Экспериментальная техника материаловедения

Теория строения материалов

Механические свойства материалов

Материаловедение

Коррозия и методы защиты

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

Основы структурного анализа материалов

Технология получения изделий в машиностроении

Выбор материалов и технологий термообработки в машиностроении

Методы исследования материалов и процессов

Научно-исследовательская работа

Физические свойства материалов

Композиционные материалы

Цветные металлы и сплавы

Неметаллические материалы

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Стали и сплавы с особыми химическими и физическими свойствами

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:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

Знать	современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Уметь	использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, выбирать методы исследования, анализа и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Владеть	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
ПК-7 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
Знать	о современных методах моделирования физических, химических и технологических процессов
Уметь	выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
Владеть	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

5.1 Технологии получения наноматериалов.	5	4			4	Проработка лекционного материала	Устный опрос	ПК-6, ПК-7
Итого по разделу		4			4			
6. Синтезированные углеродные наноструктуры.								
6.1 Фуллерены.	5	4			3,05	Проработка лекционного материала	Устный опрос	ПК-6, ПК-7
Итого по разделу		4			3,05			
Итого за семестр		17			18,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17			18,05		зачет	ПК-6,ПК-7

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.znaniy.com/catalog/product/1048184> (дата обращения: 01.09.2020).

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: 01.09.2020).

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). - ISBN 978-5-16-006377-5. - ISBN 978-5-16-104922-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/900849> (дата обращения: 01.09.2020).

2. Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : 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.znaniy.com/catalog/product/992048> (дата обращения: 01.09.2020).

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. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/6661> (дата обращения: 01.09.2020).

в) Методические указания:

1. Материаловедение: практикум / Емелюшин А.Н., Молочкова О.С., Петроченко Е.В; Магнитогорский. гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2019. - 63 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
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
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.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 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.
3. 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.
4. 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 контроля текущей успеваемости обучающихся

Рейтинг-контроль № 1:

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

Примерные темы рефератов

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

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

ПК-6 – способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями		
Знать	современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Примерные вопросы к зачету по дисциплине 1. Роль покрытий в металлургической и машиностроительной промышленности. 2. Классификация материалов по способам получения и свойствам 3. Способы получения покрытий. 4. Гальванические покрытия.
Уметь	использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, выбирать методы исследования, анализа и моделирования свойств материалов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Примерные практические задания для зачета 1. Выбрать методы для оценки механических свойств наноматериалов. 2. Выбрать методы измерения твердости покрытий. 3. Выбрать метод для исследования структуры предложенных материалов.
Владеть	способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1. Предложить методы для определения химического состава материала 2. Выбрать материал покрытий для заданных условий эксплуатации.
ПК-7 - способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов		
Знать	о современных методах моделирования физических, химических и технологических процессов	Примерные вопросы к зачету по дисциплине 1. Технология и оборудование для получения покрытия. 2. Технология и оборудование для латунирования. 3. Стойкость и долговечность покрытий из различных материалов. 4. Область применения

		металлизированных покрытий
Уметь	выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Примерные практические задания для зачета 1 Выбрать методы получения цинкового покрытия на канатной проволоке. 2 Выбрать методы для оценки качества цинкового покрытия автолиста. 3 Выбрать методы производства луженого металлического листа
Владеть	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Примерные задания на решение задач из профессиональной области 1 Технология и оборудование для получения металлизированных покрытий. 2 Выявить дефекты и оценить качество предложенного покрытия. 3 Технология и оборудование для наплавки. 4 Цинкование прокатных валков

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

Для оценки текущей успеваемости предусмотрен семестровый рейтинг-контроль знаний студентов. За один рейтинг-контроль обучающийся может набрать 40 баллов.

Дополнительный контроль выполнения самостоятельной работы студентов также осуществляется в процессе устного опроса. Суммарное количество баллов за СРС 40.

Обучаемый может получить зачет набрав определенную сумму баллов:

- «зачтено» (от 61 и более баллов);
- «не зачтено» (менее 60 баллов).

Рекомендуемое распределение баллов текущего контроля
по видам учебных работ

№ п/п	Вид учебной работы	Итоговая аттестация, баллов
1	Посещение занятия	10
2	Рейтинг-контроль №1	40
3	Выполнение семестрового плана СРС	40
5	Дополнительные баллы («бонус»)	10

– оценка **«зачтено»** ставится если обучающийся демонстрирует сформированность компетенций не ниже порогового уровня: в ходе контрольных мероприятий могут допускаться ошибки, проявляющиеся в отсутствии отдельных знаний, умений, навыков.

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