

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



Директор института металлургии,
машиностроения и материаловедения

А.С. Савинов

«12» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СПЛАВОВ

Направление подготовки
22.06.01 Технологии материалов

Направленность (профиль) программы
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации

Аспирант

Форма обучения
Очная

Институт	Металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Технологии металлургии и литейные процессы
Курс	3
Семестр	5

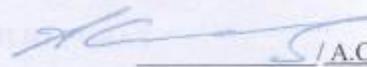
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки: 22.06.02 Технологии материалов, утвержденного приказом МОиН РФ от 30.03.2014 г. № 888.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологий металлургии и литейных процессов 31 августа 2017 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой  / К.Н. Вдовин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 11 сентября 2017 г. (протокол № 1)

Председатель  / А.С. Савинов

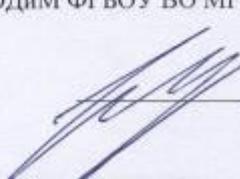
Рабочая программа составлена:

проф. каф. ТМиЛП, д.т.н., проф.

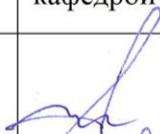
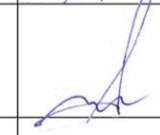
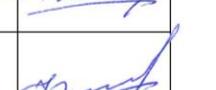
 / А.Н. Емелюшин.

Рецензент:

____доцент каф. МиТОДиМ ФГБОУ ВО МГТУ к.т.н., доцент

 /М.А. Шекшеев/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
2	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	04.09.2018, протокол № 1	
3	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
4	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	06.09.2019, протокол № 1	
5	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	
6	9	Актуализация материально-технического обеспечения дисциплины	01.09.2020, протокол № 1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания курса «Инновационные методы создания многофункциональных сплавов» является ознакомление студентов с общими вопросами создания, формирования структуры и свойств новых сплавов 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 сплавов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Металловедческие аспекты повышения эксплуатационных свойств деталей и инструмента

Физико-химические и специальные свойства сплавов и их связь с фазовым и структурным составом

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

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-4 способность и готовность к разработке энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий для производства деталей и инструмента	
Знать	энергоэффективные и материалосберегающие, в том числе совмещенные технологии для производства деталей и инструмента
Уметь	разрабатывать энергоэффективные и материалосберегающие, в том числе совмещенные технологии для производства деталей и инструмента
Владеть	способностью разрабатывать энергоэффективные и материалосберегающие, в том числе совмещенные технологии для производства деталей и инструмента

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 13 акад. часов;
- аудиторная – 13 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 59 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

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. Основные понятия о функциональных материалах. Роль новых функциональных материалов в создании конкурентно способной продукции								
1.1 Характерные особенности функциональных материалов и высокотехнологических производств, определяющих их конкурентно способность.	5	2			9	Работа с литературой	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2			9			
2. Классификация новых функциональных материалов								
2.1 Способы получения неравновесных материалов	5	2			10	Работа с литературой	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2			10			
3. Аморфные сплавы								
3.1 Особенности структуры аморфных металлических материалов и ее отличие от структуры в жидком состоянии	5	2			10	Проработка лекционного материала. Работа с литературой	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2			10			
4. Интерметаллиды. Основные понятия								
4.1 Технологии получения интерметаллидов.	5	2			10	Проработка лекционного материала. Работа с литературой.	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2			10			
5. Ультрадисперсные, нанофазные и нанокристаллические материалы								

5.1 Технологии получения наноматериалов	5	2			10	Проработка лекционного материала Работа с литературой	Устный опрос	ПК-4
Итого по разделу		2			10			
6. Синтезированные углеродные наноструктуры								
6.1 Фуллерены. Графены	5	3			10	Проработка лекционного материала. Работа с литературой.	Устный опрос.	ПК-4
Итого по разделу		3			10			
Итого за семестр		13			59		зачёт	
Итого по дисциплине		13			59		зачет	ПК-4

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. 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: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения: учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118624> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кривоносова, Е. А. Применение теории фракталов в металловедении: монография / Е. А. Кривоносова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-4373-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138167> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Материаловедение: практикум/ Емелюшин А.Н., Молочкова О.С, Петrochenko Е.В. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. 64 с.

2. Петrochenko Е.В. Методы количественной оценки параметров микроструктуры с использованием анализатора изображений TНIXOMET PRO: учебное пособие/ Е.В. Петrochenko, О.С. Молочкова. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019, 49 с.

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
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Като-логи	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	http://scopus.com
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга	http://materials.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

Вопросы к практическим занятиям

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
11. Технологии получения интерметаллидов
12. Ультрадисперсные, нанофазные и нанокристаллические материалы
13. Синтезированные углеродные наноструктуры

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 проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 способность и готовность к разработке энергоэффективных и материалосберегающих, в том числе совмещенных технологий для производства деталей и инструмента		
Знать	основные энергоэффективные и материалосберегающие, в том числе совмещенные технологии для изготовления изделий	Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Основные виды совмещенных технологий изготовления изделий из полифункциональных сплавов. 2. Дать описание перспективных технологий изготовления многофункциональных материалов.
Уметь	выделять этапы обработки научной информации по разработке различных энергосберегающих технологий;	Практические задания: 1. Решить задачу по определению технологических показателей рассматриваемого процесса разработки перспективных совмещенных технологий изготовления многофункциональных сплавов (процесс устанавливает преподаватель). 2. Составить алгоритм решения технологической задачи по определению и оптимизации процессов совмещенных технологий изготовления изделий (процесс устанавливает преподаватель). 3. Оценить качество изготавливаемых изделий по всей технологической цепочке совмещенного процесса производства, определить потенциальные дефекты (изделие устанавливает преподаватель)
Владеть	навыками использования перспективных энергоэффективных и материалосберегающих технологий;	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 (изделие устанавливает преподаватель)

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инновационные методы создания многофункциональных сплавов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено» ставится, если 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.

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