

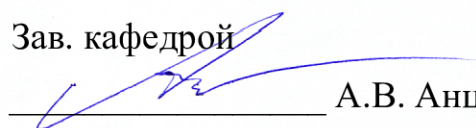
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры
«Машиностроение и материаловедение»
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой


А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

«Функциональные и наноструктурированные материалы»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

15.04.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)

Машины и технологии композиционных и функциональных материалов

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-03-22

Тула 2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Маркова Галина Викторовна, профессор кафедры МиМ,
д.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование у выпускников магистратуры комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для эффективной работы в научно-исследовательской, технологической и аналитической областях деятельности, связанной с разработкой и внедрением новейших функциональных и наноструктурированных материалов и систем.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение представлений о функциональных материалах, принципах их использования в устройствах, способных реагировать на изменение внешних условий и условий эксплуатации;
- ознакомление студентов со свойствами и строением функциональных и наноструктурированных материалов и с методами их контроля качества.
- ознакомление с примерами применения функциональных материалов в передовых наукоемких областях техники и технологии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во 2 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- 1) связь между структурой и эксплуатационными и технологическими свойствами наноструктурированных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.1).
- 2) основные технологии получения функциональных композиционных материалов с полимерной и металлической матрицей (код компетенции ПК-4, код индикатора ПК-4.1);

уметь:

- 1) назначать режимы и способы обработки материалов для придания необходимого комплекса свойств (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.2);
- 2) выбирать технологические процессы получения функциональных композиционных материалов (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.2);

владеть

- 1) навыками использования новейших достижений материаловедения в области технологии создания функциональных и наноструктурированных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.3);
- 2) навыками выбора параметров технологических процессов получения сложного изделия из функциональных композиционных материалов (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.3)

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
2	ЗЧ	4	144	12	12				0,1	119,9
Итого	—	4	144	12	12				0,1	119,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий
2 семестр	
1	Понятие об функциональных материалах. Междисциплинарный подход к разработке изделий из функциональных материалов.
2	Физические основы функциональных свойств
3	Наноструктурные элементы вещества.
4	Основные наноматериалы и их характеристики
5	Методы получения наноматериалов
6	Технологии получения функциональных материалов.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
2 семестр	
1	Функциональные свойства.
2	Наноструктура сплавов с эффектом памяти формы.
3	Принципы поиска новых материалов с памятью формы
4	Анализ технологических процессов обработки функциональных материалов для придания необходимого комплекса свойств
5	Наноструктура сплавов с сегнетоэлектрическим эффектом.
6	Наноструктура сплавов с магнитострикционным эффектом.

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
2 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) работам
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
2 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Контрольные мероприятия	25
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	5
		Контрольные мероприятия	25
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором, ноутбуком, настенным экраном (лекционные занятия, практические (семинарские) занятия).

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. М.: Техносфера, 2006. – 224 с.
2. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина. — 2-е изд., перераб. — Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов [и др.] Москва, 2012. 700 с. — ISBN 978-5-7262-1793-2. 6 экз
3. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина. — 2-е изд., перераб. — ISBN 978-5-7262-1793-2. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов [и др.]. — Москва, 2012. — 603 с., [2] л. портр. : ил. — Библиогр. в конце гл. кн. — Предм. указ.: с. 587-602. — ISBN 978-5-7262-1807-6 (т. 2)
4. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении) : учебник для вузов : в 4 ч. / под общ. ред. Э. М. Соколова, С. А. Васина, Г. Г. Дубенского Ч. 1: Машиностроительные материалы / Е. М. Гринберг, Г. В. Маркова, В. А. Алферов Тула : Изд-во ТулГУ. 2007. -475с. — ISBN 978-5-7679-1056-4.
5. Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Стогней О.В. Новые направления физического материаловедения. Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2000. – 360 с.
2. Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля. М.: Техносфера, 2004. – 384 с.
3. Сплавы с эффектом памяти формы/ Пер. с японск.; Под ред. Х.Фунакубо. - М.: Металлургия, 1990.-224 с.
4. Эффекты памяти формы и их применение в медицине/В.Э.Гюнтер, В.И.Итин, Л.А.Монасевич и др.-Новосибирск: Наука.Сиб.отд-ние,1992.-742 с.
5. Осинцев, О.Е. Медь и медные сплавы. Отечественные и зарубежные марки : справочник / О.Е. Осинцев, В.Н. Федоров. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2016. — 360 с. —
6. Мишин Д. Д., Магнитные материалы. М., 1991;
7. Порилов Л. Я., Справочник по электрическим и ультразвуковым методам обработки материалов, 2 изд., Л., 1971;
8. Сыркин Л. Н., Пьезомагнитная керамика, 2 изд., Л., 1980;
9. Грановский С.А., Магнитострикция ферромагнетиков. М., 2010.
10. Сплавы системы Mn-Cu: Структура, свойства / В.А. Удовенко, Г.В.Маркова, Р.Н.Ростовцев. — Тула: Гриф и К, 2005. — 152с.

11. Лякишев, Н.П. Получение и физико-механические свойства объемных нанокристаллических материалов / Н.П. Лякишев, М.И. Алымов.— М.: ЭЛИЗ, 2007.— 148 с. Библиогр.: с. 147-148. ISBN 978-5-901179-07-9.
12. Пул Ч., мл. Нанотехнологии: учеб. пособие / Ч.Пул - мл., Ф.Оуэнс; пер.с англ.под ред. Ю.В.Головина; доп. В.В. Лучина .— 2-е изд., доп. — М.: Техносфера, 2006.— 336 с. Библиогр.: с. 335-336. ISBN 978-5-94836-150-5.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал «Book on lime».- Режим доступа: <https://tsutula.bookonlime.ru/>
2. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. ЭБС [издательства «Юрайт»](http://biblio-online.ru/).- Режим доступа: http://biblio-online.ru, по паролю.- Загл. с экрана.
4. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru/) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
5. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных материалов Total Materia.
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс.