

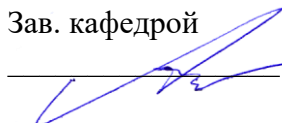
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**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 материалы»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры
по направлению подготовки
18.04.01 Химическая технология**

**с направленностью (профилем)
Технология органического синтеза**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 180401-01-23

Тула 2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Маркова Галина Викторовна проф. каф. 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 материалов и систем.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение представлений о функциональных материалах, в том числе композиционных, принципах их использования в устройствах, способных реагировать на изменение внешних условий и условий эксплуатации;
- ознакомление студентов со свойствами и строением функциональных 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 в 1 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:

- требования, предъявляемые к функциональным материалам, методы контроля их качества (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.1).
- основные направления использования функциональных наноструктурированных систем (код компетенции ПК-6, код индикатора ПК-6.1);

уметь:

- использовать современные материалы и технологии обработки для изготовления изделий из функциональных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.2);
- осуществлять испытания опытных образцов функциональных материалов (код компетенции ПК-6; код индикатора ПК-6.2);

владеть

- навыками использования новейших достижений металлургии и материаловедения в области технологии создания функциональных наноструктурированных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.3).
- навыками контроля технологии изготовления функциональных материалов (код компетенции ПК-6; код индикатора ПК-6.3)

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										
1	КР, Э	5	180	24	12				0,5	140,5
Итого	–	5	180	24	12				0,5	140,5

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
1 семестр	
1	Понятие о функциональных материалах. Междисциплинарный подход к разработке изделий из функциональных материалов.
2	Атомно-кристаллическое строение функциональных материалов
3	Фазовые переходы в конденсированных средах
4	Общие представления о свойствах функциональных материалов
5	Состав, структура, свойства сплавов с эффектом памяти формы.
6	Физические основы эффекта памяти формы.
7	Структура и свойства материалов с сильным магнитострикционным эффектом.
8	Структура и свойства сегнетоэлектрических материалов

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	Сплавы с эффектом памяти формы на основе титана
2	Сплавы с эффектом памяти формы на основе меди
3	Анализ принципов поиска новых материалов с памятью формы
4	Сегнетоэлектрические материалы
5	Материалы с сильным магнитострикционным эффектом
6	Самозалечивающиеся композиционные материалы.

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
1 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
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
1 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	25
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	25
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная 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, оборудованная доской для написания мелом, а также компьютером (или ноутбуком), видеопроектором, настенным экраном.

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. Сплавы системы Mn-Cu: Структура, свойства / В.А. Удовенко, Г.В. Маркова, Р.Н. Ростовцев. — Тула: Гриф и К, 2005. — 152 с.
3. 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
4. Гуляев, В.П. Специальный раздел механики. Деформации и разрушение стальных изделий : учебное пособие / В.П. Гуляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2672-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95138>. — 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. Пориров 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.

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

1. ЭБС [IPRBooks](http://www.iprbookshop.ru/) универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС [издательства «Юрайт»](http://biblio-online.ru). - Режим доступа: <http://biblio-online.ru>, по паролю.- Загл. с экрана.
3. Научная Электронная Библиотека [eLibrary](http://elibrary.ru) - библиотека электронной периодики.- Режим доступа: [http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru), по паролю.- Загл. с экрана.

4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- 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.