

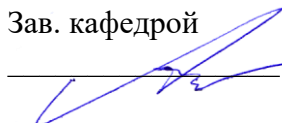
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**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)**

«Наноструктурированные 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 ознакомление студентов с возможностями наноструктурированных материалов, основными классами и типами наноструктурированных материалов, их свойствами и областями применения.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение классификации наноструктурированных материалов;
- ознакомление со структурами и свойствами наноструктурированных материалов;
- ознакомление с областями применения наноструктурированных материалов.

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:

- технические требования, предъявляемые к наноматериалам (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.1).
- область и условия применения продукции из наноструктурированных материалов (код компетенции (код компетенции ПК-6, код индикатора ПК-6.1);

уметь:

- технологически обоснованно формулировать задание на выполнение проектных работ для изготовления изделий из наноструктурированных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.2);
- оптимизировать расходование необходимых материалов, используя современные способы и инструменты подготовки наноматериалов к проведению операций контроля (код компетенции(ПК-6; код индикатора ПК-6.2);

владеть

- навыками сбора, систематизации и анализа исходной информации по проектированию изделий из наноструктурированных материалов (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.3).
- навыками анализа и оценки эффективности использования наноматериалов (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	Наноструктурные элементы вещества
2	Материалы на основе наноструктурных элементов
3	Методы получения наноматериалов
4	Аттестация (контроль) наноматериалов.
5	Основные наноматериалы и их характеристики
6	Применение наноматериалов

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	
1	Методы нанодиагностики
2	Особенности строения и свойств материалов, имеющих наноразмеры в одной из плоскостей
3	Принципы работы сканирующих зондовых микроскопов
4	Атомно-силовая микроскопия
5	Сканирующая зондовая микроскопия
6	Ближнепольная оптическая микроскопия

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 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, 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.
5. 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. — 475 с. — ISBN 978-5-7679-1056-4 (в пер.) .

7.2 Дополнительная литература

1. 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. — Текст непосредственный.
2. Наноструктурные покрытия / под ред. А. Кавалейро; Д. де Хоссона; пер. с англ. А. В. Хачояна; под ред. Р. А. Андриевского. — Москва: Техносфера, 2011. — 750 с. Библиогр.: с. 748-750. ISBN 978-5-94836-182-6. — Текст непосредственный.
3. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие / Д. Брандон, У. Каплан; пер. с англ. под ред. С.Л. Баженова, О.В. Егоровой. — М. : Техносфера, 2006. — 384 с. Библиогр.: с. 383-384. ISBN 5-943860-18-0. — Текст непосредственный.
4. 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. — Текст непосредственный.
5. Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал. — На рус. яз. - Выходит 12 раз в год. - Россия. — М.: Машиностроение. — ежемесячно. — IS ежемесячно. SN 0026-0819.
6. Физика металлов и металловедение / РАН. — На рус. яз. - Выходит 12 раз в год. - М.: Наука. — ежемесячно. — ISSN 0015-3230.
7. Сталь: международный научно-технический и производственный журнал / Международный союз металлургов. — На рус. яз. - Выходит 12 раз в год. - М.: ООО «Интермет Инжиниринг». — ежемесячно. — ISSN 0038-920X.

8. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия – На рус. яз.-Выходит 12 раз в год.- М.: МИСИС. – ежемесячно. – ISSN 0363-0797.

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

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