

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет наук о материалах**



**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. декана ФНМ,  
член-корр. РАН  
А.В.Лукашин/  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОГО КУРСА**

**Наименование курса:**

Перспективные материалы и технологии их получения

**Уровень высшего образования:**

бакалавриат, магистратура, специалитет

**Форма обучения:**

Очная, очно-заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании методической комиссии факультета

(15 января 2026 г.)

Рабочая программа курса разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов», утвержденным приказом по МГУ от 30 августа 2019 года № 1052 (в действующей редакции).

1. Место курса в структуре ОПОП: относится к вариативной части ОПОП, является обязательным для освоения.

вариативная часть, курс предназначен для студентов 1-4 курсов бакалавриата, 1-6 курсов специалитета, 1-2 курсов магистратуры естественно-научных и гуманитарных специальностей, носит ознакомительный базовый характер по предмету науки о материалах, курс является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения курса, предварительные условия:

Базовые школьные знания курсов химии, физики, естествознания

3. Планируемые результаты обучения по курсу

<b>Планируемые результаты обучения по курсу</b>
<b>Знать:</b> Основные понятия и теоретические основы современных наук о материалах, свойствах основных классов материалов и технологиях их получения
<b>Уметь:</b> решать задачи, связанные с теоретическими основами наук о материалах
<b>Владеть:</b> основным междисциплинарным аппаратом современного материаловедения.
<b>Иметь:</b> опыт решения типовых задач, связанных со свойствами и технологиями материалов

4. Объем дисциплины (модуля) **1 з.е.**, в том числе **24** академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, **12** академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Содержание курса, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>		Самостоятельная работа обучающегося		
		Занятия лекционного типа	Всего	Подготовка докладов, рефератов и т.п.	Часы	Всего
Раздел 1						
Промежуточная аттестация – контрольная работа		2	<b>2</b>	4		<b>4</b>
Раздел 2		10	<b>10</b>	2		<b>2</b>
Промежуточная аттестация: зачет		2	<b>2</b>	4		<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>36</b>	<b>24</b>		<b>12</b>		

**Содержание разделов (тем) дисциплины:**

**Раздел 1**

1. Определение и классификация материалов, материалы природного происхождения.
2. Экскурсия «Минералы и полезные ископаемые» в музей землеведения МГУ/ Экскурсия на производство компании «SUPEROX».

3-4. Керамические материалы. Керамика в историческом контексте, обзор основных видов керамики. Технология получения керамики, ее рынок и основные игроки. Нанокерамика: проблемы и решения.

5. Металлические материалы. Классификация металлов и сплавов. Электрофизические свойства металлов, коррозия. Полиморфизм металлов. Металлы в историческом аспекте, способы получения металлов.

6. Основные понятия кристаллохимии, основные типы элементарных ячеек, плотнейшие шаровые упаковки. Структурные типы NaCl, CsCl, CaF<sub>2</sub>.

7. Материалы на основе металлов 1 и 2 групп, литий-ионные аккумуляторы.

## **Раздел 2**

8. Материалы на основе алюминия и титана (оксиды алюминия и титана, фотокатализ, самоочищающиеся покрытия, нитрид титана).

9. Материалы на основе элементов 5 и 6 групп (легирование сталей, карбиды, победит, электрохромные устройства).

10. Материалы на основе железа, кобальта, никеля, металлов платиновой группы.

11. Материалы на основе подгрупп меди и цинка. Полупроводники. Высокотемпературные сверхпроводники.

12. Полимерные материалы, их механические свойства (тефлон, поливинилхлорид). Супергидрофобность.

13. Методы получения материалов (методы «мягкой» химии, темплатный синтез).

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по курсу:

Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения: см. 6.1 и 6.2

Шкала и критерии оценивания: см п .6.3.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости:

Опросы по темам лекций

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету:

1. Вещества, используемые для изготовления керамических материалов.
2. Методы исследования состава и структуры материалов.
3. Основные стадии производства керамических материалов.
4. Зависимость удельного электрического сопротивления металлов и полупроводников от температуры.
5. Определение числа формульных единиц и координационного числа ионов в элементарной ячейке.
6. Методы получения материалов.
7. Коррозия металлов и методы борьбы с ней.
8. Принцип функционирования литий-ионных аккумуляторов.
9. Применение материалов на основе диоксида титана.
10. Применение материалов на основе металлов 2 группы.
11. Принцип работы электрохромных устройств.
12. Механические свойства материалов на основе металлов, керамики и полимеров.
13. Высокотемпературные сверхпроводники: состав, получение, свойства.
14. Основные особенности наноматериалов.
15. Материалы на основе железа, кобальта, никеля.
16. Применение металлов платиновой группы в катализе.

6.3. Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения.

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка Результат	2(незачет)	3(незачет)	4(зачет)	5(зачет)
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение

Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач
-------------------	--------------------	---------------------------	--	--

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: основные понятия и теоретические основы современных наук о материалах, свойствах основных классов материалов и технологиях их получения	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: решать задачи, связанные с теоретическими основами наук о материалах	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: основным междисциплинарным аппаратом современного материаловедения. Иметь опыт решения типовых задач, связанных со свойствами и технологиями материалов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете

#### 7. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы : см п.7.1
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: см п 7.2.
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» : см п.7.3
- Описание материально-технической базы: специальных требований нет, занятия проводятся в аудитории, оснащенной техникой для демонстрации презентаций.

##### 7.1. Перечень основной и дополнительной литературы:

Основная литература (некоторые книги доступны в электронном виде, но основное - лекции):

1. А. Вест. Химия твердого тела. Т. 1,2. М. Мир. 1988.
2. Ю.Д. Третьяков, В.И. Путляев. Введение в химию твердофазных материалов. М, МГУ и «Наука», 2006, гл. 1 и 2.
3. Г. Готтштайн. Физико-химические основы материаловедения. М., Бинوم. Лаборатория знаний (2009).
4. Б. Фахльман (Fahlman). Химия новых материалов и нанотехнологий. Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011.
- 5.Т. Грэй. М: Corrus. Элементы. Путеводитель по периодической таблице. 2012

Дополнительная литература:

1. Т. Грэй. Corpus. Реакции Знакомство с миром элементов, молекул и их превращений 2021

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Доступ к основным мировым on-line библиотекам и базам данных (Web of Science и другие)
2. Доступ к on-line ресурсам и журналам издательства Elsevier, Springer и других.

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://elementy.ru/bookclub/book/441/Elementy>
2. [http://www.nanometer.ru/library\\_list.html](http://www.nanometer.ru/library_list.html)
3. [t.me/modern\\_materials](https://t.me/modern_materials) Материалы для всех

8. Язык преподавания: русский

9. Преподаватель (преподаватели): к.х.н., доцент Бойцова Ольга Владимировна, [boytsovaov@my.msu.ru](mailto:boytsovaov@my.msu.ru), +79163165731