

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Высшая школа управления и инноваций



**УТВЕРЖДАЮ**  
и.о.декана  
/В.В.Печковская /  
«12» февраля 2019 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

#### **БАКАЛАВРИАТ**

#### **27.03.05 "ИННОВАТИКА"**

Форма обучения:

**очная**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Советом факультета

(протокол № 2, 12 февраля 2019 г.)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 27.03.05 «Инноватика» , 27.04.05 "Инноватика" (программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение 2016, 2017, 2018, 2019.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:** относится к математическому и естественнонаучному блоку базовой части, модуль «Современное естествознание», 1 год обучения (2-й семестр)

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля),** отсутствуют.

**3. Результаты обучения по дисциплине (модулю),** соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины (модуля):

**УК-1.Б** - Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации (УК-1.Б).

**ОПК-3.Б** - Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности

**ПК-15.Б** - Способность конструктивно мыслить, анализировать, обосновывать и выбирать оптимальные варианты проектных, конструкторских и технологических решений

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

**Знать:** основные классы материалов и основные направления наук о материалах;

**Уметь:** ориентироваться в поступающей информации о новых материалах и подходах в материаловедении, искать и находить нужную информацию;

**Владеть:** основами методологии наук о материалах

**4. Формат обучения:** очный

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 3 з.е., в том числе 48 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 60 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**6. Содержание дисциплины (модуля),** 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) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося, часы <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>
		Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*	Всего	
<b>Тема 1. Природные материалы органического и неорганического происхождения. Природное сырье для получения искусственных материалов. Способы переработки</b> Что такое «материал»? Вещество и материал. Место материаловедения среди естественных и технических дисциплин. Материалы и вид homo sapiens sapiens. Природные материалы - конструкционные (известняк, мрамор, гранит, глин,. песок, дерево), топливо (дерево, торф, уголь, нефть, газ), оптические - кварц, слюда, драгоценные и полудрагоценные камни. Удобрения - силвинит, селитра. Магнитные материалы: метеоритное железо, магнетит. Типы руд - самородные простые вещества (золото, сера), оксиды, сульфиды, соли. Обогащение сырья. Очистка (методы разделения полиметаллических руд, платиновых металлов, РЗЭ, цианидное выделение золота, очистка вольфрама, титана и пр. за счет транспорта иодидов, магнитная сепарация). Основные химические методы получения простых веществ. Металлургия - получение Fe и Al. Получение высокочистых веществ для полупроводниковой промышленности.	9	2	2	4	5
<b>Тема 2. Металлические конструкционные материалы (получение, термообработка)</b> Основные механические характеристики конструкционных материалов (пределы прочности,	9	4	2	4	5

Промежуточная аттестация (зачет)			
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>60</b>

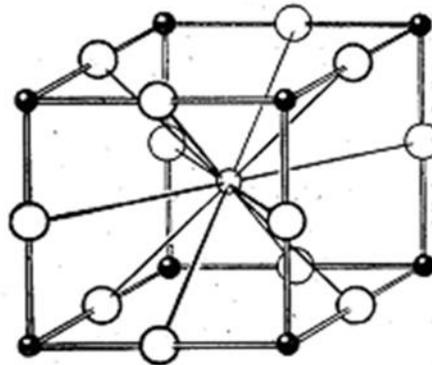
**7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

Рассчитать концентрацию вакансий в меди при комнатной температуре и вблизи температуры плавления ( $1083^{\circ}\text{C}$ ), если  $\Delta H_{\text{ш}} = 100$  кДж/моль,  $\Delta S_{\text{ш}} = 1.5 R$  Дж/моль\*К

Записать квазихимические уравнения для собственного разупорядочения (1) и испарения брома в газовую фазу (2) для кристалла AgBr. Кристалл дефектен по Френкелю (в катионной подрешетке)

До какого значения плотности (в  $\text{г/см}^3$ ) надо спекать керамический материал на основе  $\text{BaZrO}_3$  для достижения объемной доли пор 3%?  $\text{BaZrO}_3$  имеет кубическую структуру (структурный тип перовскита, см. рисунок) с параметром элементарной ячейки 0.418 нм.  $A_{\text{Ba}}=137.3$ ,  $A_{\text{Zr}}=91.2$ ,  $A_{\text{O}}=16.0$



**7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

**7.2.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации:**

1. Какой тип проводимости (n или p) будет наблюдаться в кристалле PbTe, Содержащим некоторый избыток Pb? Те?

2. Что такое керамические материалы?
3. Что такое петля магнитного гистерезиса?
4. Какой тип проводимости (n или p) будет наблюдаться в кристалле Si, легированном Sb? Al? P? In?
5. Основные способы получения металлов в виде простых веществ.
6. Чем отличаются конструкционные материалы от функциональных?
7. Что такое магнитножесткие и магнитномягкие материалы?
8. Чем полупроводники отличаются от материалов с металлической проводимостью? Диэлектриков?
9. В каких простых оксидных материалах вы можете ожидать проявления ферромагнитных свойств? Ответ обоснуйте.
10. Что такое композитные материалы?
11. Чем различаются биоактивные, биосовместимые и биорезорбируемые материалы?
12. Какой тип проводимости (n или p) будет наблюдаться в кристалле Si, легированном Sb? Al? P? In?
13. Основные способы очистки веществ.
14. Что такое дислокация? Вектор и контур Бюргера дислокации. Краевые и винтовые дислокации. Связь дислокаций и пластической деформации в металлах.
15. В чем заключаются основные преимущества водородной энергетики? Какие технические проблемы с ней связаны?
16. Для каких веществ можно ожидать легкого перехода в стеклообразное состояние?
17. В чем различие термопластов, реактопластов и термоэластопластов?
18. С чем с точки зрения связана высокая эластичность каучуков?
19. Записать квазихимическое уравнение образования примесных и собственных точечных дефектов (для указанного в вопросе процесса).
20. Зависимость концентрации точечных дефектов от давления летучего компонента соединения. Диаграмма Брауэра.
21. Температурная зависимость проводимости легированных полупроводников.

#### 7.4. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
<b>Знания</b>	Отсутствие	Фрагментарные знания	Общие, но не	Сформированные

устные и письменные опросы , контрольные работы, тесты	знаний		структурированные знания	систематические знания
<b>Умения</b> практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему	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

## 8. Ресурсное обеспечение:

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы:

#### а) Основная литература:

1. А. Вест. Химия твердого тела. Т.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. А.В. Кнотько, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. Химия твердого тела. М., Академия, 2006., гл. 3, 6, 7.
4. О.В. Андреев, А.А. Вакулин, К.В. Киселева. Материаловедение. Тюмень, изд. ТюмГУ, 2013

#### б) дополнительная литература:

1. Колл. авторов под. ред. Ю.Д. Третьякова. Нанотехнологии. Азбука для всех. М. Физматлит. 2007.
2. Г. Готтштайн. Физико-химические основы материаловедения. М., Бинوم. Лаборатория знаний, 2009.
3. Дж. Пиментел. Дж. Кунрод. Возможности химии сегодня и завтра. М. Мир.1992

#### Интернет-ресурсы:

1. URL: <http://www.fnm.msu.ru/ucheba-na-fakultete/biblioteka-uchebnykh-materialov>
2. URL: <http://web.archive.org/web/20071130004824/http://journal.issep.rssi.ru> – Статьи Соросовского образовательного журнала

### 8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости):

- Не требуется

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- не требуется

#### **8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. URL: <http://www.fnm.msu.ru/ucheba-na-fakultete/biblioteka-uchebnykh-materialov>  
URL: <http://web.archive.org/web/20071130004824/http://journal.issep.rssi.ru>

#### **8.5. Описание материально-технического обеспечения:**

Для проведения образовательного процесса требуется аудитория с трансформируемым пространством, оборудованная компьютером и проектором, необходимыми для демонстрации презентаций. Обязательное программное обеспечение – MS Office.

#### **9. Язык преподавания.**

Русский.

#### **10. Преподаватель (преподаватели).**

Д.х.н., проф. Кнотько А.В.

#### **11. Автор (авторы) программы.**

Д.х.н., проф. Кнотько А.В.