

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры

  
Ярмоленко И.В.  
« 15 » апреля 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
Уваров В.А.  
« 22 » апреля 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Проблемы и перспективы развития современного материаловедения**

Направление подготовки:

**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль программы:

**Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: инженерно-строительный**

**Кафедра материаловедения и технологии материалов**

Белгород – 2021

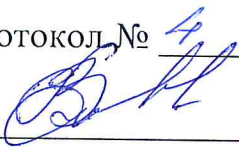
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24 апреля 2018 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель: к.т.н., доц.  (И.Ю. Маркова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 12 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 22 » апреля 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1. Решает профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применяет фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.</p> <p><b>Уметь:</b> применять на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.</p>
		ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач	<p><b>Знать:</b> базовые источники фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> применять фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Композиционные материалы различного функционального назначения

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	56	56
лекции	34	34
лабораторные	–	–
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	88	88
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	43	43
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Современные проблемы теоретического материаловедения</b>					
1.1	Научно-технический прогресс и требования к материалам, их свойствам и способам получения.	4	2		4
	Композиционные материалы: прошлое и настоящее. Тенденции развития современного металловедения. Национальные и международные программы создания новых поколений металлических материалов. Социальные, экономические, экологические аспекты крупномасштабного производства, эксплуатации и регенерации металлических и неметаллических материалов.				
1.2	Основные свойства, принципы выбора и использования; роль материала в эксплуатации изделий.	4	2		4
	Классификации материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения, многофункциональные материалы. Механические и физические свойства, их значение при эксплуатации изделий, стандартные испытания, свойства, как показатели качества.				
1.3	Физико-химические принципы конструирования новых материалов.	4	2		4
	Взаимосвязь между физическими и химическими свойствами материалов и явлений, протекающих в них, с технологическими процессами получения, обработки и конверсии материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью.				
1.4	Развитие материаловедения.	6	2		5
	Основные теоретические вопросы разработки новых материалов и перспективных принципов их исследования. Металлические материалы: нанокристаллические сплавы, высокоэнтропийные сплавы. Порошковые и композиционные материалы. Керамика. Синтетические кристаллы. Принципы разработки современных металлических и неметаллических сплавов с заранее заданными свойствами.				
<b>2. Современные проблемы прикладного материаловедения: прогрессивные способы</b>					

получения, свойства и применение новых материалов.					
2.1	Синтетические кристаллы.	6	2		5
	Синтетические алмазы. Методы получения. Механизмы фазового превращения «графит-алмаз». Свойства пленок и кристаллов. Применение синтетических алмазов. Кристаллы на основе B <sub>4</sub> N, GaAs, GaN, SiC, феррогранатов, щелочноземельных и редкоземельных элементов.				
2.2	Градиентные и интеллектуальные материалы.	6	2		5
	Фронтальные материалы. Интеллектуальные материалы. Гетерофазная. Электрокерамика и новые фоторезистивные материалы. Градиентные материалы. Природные модели функционально градиентных материалов. Структура и свойства градиентных материалов. Процессы получения и перспективы использования функционально градиентных материалов.				
2.3	Магнитные наноматериалы.	6	2	–	5
	Влияние размера частицы на магнитные свойства ферромагнетиков. Основные параметры, зависящие от размерного фактора. Изменение коэрцитивной силы с уменьшением размера магнитной частицы. Переход в суперпарамагнитное состояние. Температура блокировки. Оценка размера наночастицы из данных по магнитной восприимчивости. Магнитные свойства анизотропных наночастиц.				
2.4	Методы исследования новых материалов.	16	3	–	11
	Современные и прогрессивные методы исследования композиционных материалов, в том числе металлов и сплавов, с целью прогнозирования их структуры и свойств.				
	ВСЕГО	34	17	–	43

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Современные проблемы теоретического материаловедения	Качественная оценка материалов с использованием стандартных испытаний	4	4
		Роль совокупности свойств исходных компонентов при получении композиционных материалов	2	2
		Композиты с заранее заданными свойствами	2	2
2	Современные проблемы прикладного материаловедения: прогрессивные способы получения, свойства и применение новых материалов	Способы получения синтетических кристаллов	2	2
		Способы получения градиентных и интеллектуальных материалов	2	2
		Композиты с использованием магнитных наноматериалов	2	2
		Приборы и методы исследований композиционных материалов	3	3
ИТОГО:			17	17

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

На выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) предусмотрено 9 часов самостоятельной работы студентов.

Целью ИДЗ является приобретение студентами практических навыков использования теоретических знаний в области материаловедения и смежных областях, непосредственно связанных с решением материаловедческих задач.

По согласованию с преподавателем студент может выполнять ИДЗ по темам, связанным с его научной или производственной деятельностью. Общей темой задания следует считать «Получение и применение материалов различного состава и функционального назначения».

Примерный перечень тем для подготовки ИДЗ:

1. Современные материалы на основе пластмассы и перспективы их использования.

2. Современные материалы на основе стекла и перспективы их использования.

3. Современные изоляционные материалы и перспективы их использования.
4. Современные клеящие материалы и перспективы их использования.
5. Современные строительные материалы и перспективы их использования.
6. Современные отделочные материалы и перспективы их использования.
7. Способы производства цветных металлов.
8. Основные способы обработки металлов.

Для написания работы нужно согласовать с преподавателем тему, собрать материал, раскрывающий её содержание и оформить его в соответствии со следующими требованиями:

- объем 10–15 страниц печатного текста;
- наличие титульного листа по установленной форме (название образовательного учреждения, дисциплина, по которой выполнено ИДЗ, название темы, полные данные – ФИО, кафедра)
- структура ИДЗ:
  1. оглавление – это расширенный план работы с указанием страниц в тексте;
  2. введение – в нем прописывается актуальность выбранной темы и ожидаемые результаты работы;
  3. основная часть – в виде конкретно сформулированных вопросов, через которые раскрывается выбранная тема;
  4. заключение – это основные выводы, полученные по каждой части работы, перспективы исследования данной темы;
  5. список использованной литературы, который должен иметь единообразную форму

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **5.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция** ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1 Решает профессиональные задачи в области материаловедения, используя фундаментальные знания, применяет фундаментальные знания для решения задач в междисциплинарных областях профессиональной деятельности	Выполнение практических работ, собеседование, тестовый контроль, решение практических задач, защита ИДЗ, экзамен
ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач	Выполнение практических работ, собеседование, тестовый контроль, решение практических задач, защита ИДЗ, экзамен



## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Экзаменационное задание включает в себя 2 вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

#### *Типовой вариант экзаменационного билета*

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра Материаловедение и технологии материалов  
Дисциплина Проблемы и перспективы развития современного материаловедения  
Направление 22.04.01 – Материаловедение и технология материалов  
Профиль Материаловедение и технология композиционных материалов

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задачи современного материаловедения и способы их решения.
2. Наноматериалы. Проблемы производства и применения в материаловедении.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.В. Строкова

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Современные проблемы теоретического материаловедения	<p>1. Материал. Структура материала. Свойство материала. Задачи современного материаловедения и этапы их решения. Теоретическое и прикладное материаловедение</p> <p>2. Классификация материалов. Общие сведения о различных классификационных группах материалов.</p> <p>3. Основы строения и свойств материалов.</p> <p>4. Кристаллические и некристаллические материалы.</p> <p>5. Кристаллическая решетка.</p> <p>6. Дефекты строения в кристаллах. Точечные дефекты.</p> <p>7. Линейные дефекты. Поверхностные дефекты. Объемные дефекты.</p> <p>8. Понятия о составе, структуре, строении материалов.</p> <p>9. Электронная структура твердых тел.</p> <p>10. Типы связей в твердых телах. Ионная связь. Ковалентная связь. Металлическая связь. Водородная связь.</p> <p>11. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Основные определения.</p> <p>12. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Однокомпонентные системы.</p> <p>13. Фазовые равновесия и структурообразование в процессе получения и обработки материалов. Двухкомпонентные системы.</p> <p>14. Твердые растворы.</p> <p>15. Процессы образования новой фазы.</p> <p>16. Металлические материалы и сплавы. Классификация.</p> <p>17. Общая характеристика металлов и сплавов.</p> <p>18. Материалы, необходимые для металлургического процесса.</p> <p>19. Доменная печь и технологические основы выплавки чугуна.</p> <p>20. Физико-химические основы процесса выплавки чугуна.</p> <p>21. Кислородно-конвертерный способ получения стали.</p> <p>22. Производство стали в мартеновских печах.</p> <p>23. Выплавка стали в основных дуговых электропечах.</p> <p>24. Выплавка стали в индукционных электропечах. Разливка стали.</p> <p>25. Общие понятия о нагрузках, напряжениях, деформациях и разрушении материалов.</p> <p>26. Механические свойства и методы механических испытаний материалов.</p> <p>27. Неметаллические материалы. Классификация.</p> <p>28. Полимерные материалы. Молекулярная структура полимеров.</p> <p>29. Принципы создания и основные типы композиционных материалов</p>

	<p>30. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями</p> <p>31. Композиционные материалы с одномерными наполнителями. Упрочнение волокнами.</p> <p>32. Армирующие материалы и их свойства.</p> <p>33. Получение композиционных материалов на металлической основе.</p> <p>34. Композиционные материалы на неметаллической основе.</p> <p>35. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей.</p> <p>36. Углеродные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.</p> <p>37. Углеродные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения.</p> <p>38. Гибридные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.</p> <p>39. Гибридные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения.</p> <p>40. Современное состояние промышленности гибридных материалов.</p> <p>41. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.</p> <p>42. Композиционные материалы с нуль-мерными наполнителями.</p> <p>43. Композиционные материалы с одномерными наполнителями. Упрочнение волокнами.</p> <p>44. Армирующие материалы и их свойства.</p> <p>45. Получение композиционных материалов на металлической основе.</p> <p>46. Композиционные материалы на неметаллической основе.</p> <p>47. Свойства композиционных материалов с полимерной матрицей.</p> <p>48. Углеродные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.</p> <p>49. Углеродные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения. Современное состояние углеродной промышленности.</p> <p>50. Гибридные материалы. Классификация. Состав, строение, свойства, их взаимосвязь.</p> <p>51. Гибридные материалы. Технология получения. Области применения. Проблемы производства и применения.</p> <p>52. Современное состояние промышленности гибридных материалов.</p>
--	---

2	Современные проблемы прикладного материаловедения: прогрессивные способы получения, свойства и применение новых материалов	<p>53. В чем причины отличия компактных наноструктурированных материалов от традиционных?</p> <p>54. Чем отличается структура и свойства фуллеренов от графита и алмаза?</p> <p>55. Что такое нанотрубки? Каковы их свойства и возможные области применения?</p> <p>56. Что такое нанотрубки? Каковы их свойства и возможные области применения?</p> <p>57. Что такое нанокompозиты? Каковы их свойства и области применения?</p> <p>58. Что такое нанопористые материалы? Каковы их свойства и области применения?</p> <p>59. Назовите и кратко охарактеризуйте основные способы производства объемных наноматериалов.</p> <p>60. Назовите и прокомментируйте основные методы получения тонкопленочных структур и их свойства.</p> <p>61. Назовите основные способы производства нанопорошков</p> <p>62. Что такое функциональные и интеллектуальные материалы?</p> <p>63. Видите ли Вы место для развития и внедрения наноматериалов и нанотехнологий в 24 промышленности?</p> <p>64. Какие направления нанотехнологий и наноматериаловедения кажутся Вам наиболее перспективными и почему?</p>
---	--	---

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты практических работ, выполнения индивидуального домашнего задания.

**Практические работы.** Практические занятия проводятся в форме семинаров по темам, перечень которых представлен в таблице.

Защита практических работ проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по соответствующим темам. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

**Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Качественная оценка материалов с использованием стандартных испытаний	<p>1. Какие виды стандартных испытаний вы знаете?</p> <p>2. Дайте определение статическим испытаниям</p> <p>3. Какие статические испытания вы знаете?</p> <p>4. Дайте определение динамическим испытаниям</p> <p>5. Какие динамические испытания вы знаете?</p> <p>6. Дайте определение циклическим испытаниям</p> <p>7. Какие циклические испытания вы знаете?</p>

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
		8. Какие испытания проводят при повышенных и пониженных температурах?
2.	Роль совокупности свойств исходных компонентов при получении композиционных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На какие группы можно разделить свойства исходных компонентов, используемых в составе композиционных материалов?</li> <li>2. От чего зависят свойства исходных компонентов?</li> <li>3. Какие пути повышения качества исходных компонентов вы знаете?</li> <li>4. Какие свойства исходных компонентов изменяются при повышении их качества?</li> </ol>
3.	Композиты с заранее заданными свойствами	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение термину «композиционный материал»</li> <li>2. Что является определяющим фактором при формировании заданных свойств?</li> <li>3. Какова взаимосвязь между свойствами композита и свойствами сырьевых материалов?</li> <li>4. Какие методы проектирования материалов с заданными свойствами вы знаете?</li> <li>5. В чем заключается суть метода математического моделирования материалов?</li> </ol>
4.	Способы получения синтетических кристаллов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение термину «синтетические кристаллы»?</li> <li>2. Цель получения синтетических кристаллов?</li> <li>3. Какие методы получения синтетических кристаллов вы знаете?</li> <li>4. Назовите разработчика основных принципов образования кристаллов из водных растворов?</li> <li>5. Как выращивают особо чистые кристаллы?</li> <li>6. Назовите области применения синтетических кристаллов?</li> </ol>
5.	Способы получения градиентных и интеллектуальных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение термину «градиентные материалы»?</li> <li>2. Назовите способы получения градиентных материалов?</li> <li>3. Какой способ получения градиентных материалов является наиболее распространенным?</li> <li>4. С какой целью получают градиентные материалы?</li> <li>5. Какие градиентные материалы вы знаете?</li> </ol>
6.	Композиты с использованием магнитных наноматериалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наноматериалы – это ...?</li> <li>2. Дайте определение термину «магнитные наноматериалы»</li> <li>3. Какие магнитные наноматериалы вы знаете?</li> <li>4. Какова цель использования наноматериалов в композитах?</li> </ol>
7.	Приборы и методы исследований композиционных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие группы методов исследования вы знаете?</li> <li>2. Какие исходные свойства определяют для сырьевых материалов, используемых в композитах?</li> <li>3. Какие приборы для определения исходных свойств сырьевых материалов вы знаете?</li> <li>4. Какие характеристики определяют для конечных композитов?</li> <li>5. Какие приборы для определения конечных свойств материалов вы знаете?</li> <li>6. Что вы знаете о декомпозиционной модели ?</li> </ol>

### *Примеры типовых практических задач*

**Компетенция ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.**

Задача 1. Оптические наблюдения показали, что в результате сдвиговой деформации кристалла на его поверхности образовались ступеньки высотой 10 мкм. Предполагая, что ступенька образуется в результате движения дислокаций в одной плоскости скольжения, определите число дислокаций, вышедших на поверхность, необходимых для образования одной ступеньки, если вектор Бюргера дислокации перпендикулярен поверхности и равен  $5 \cdot 10^{-10}$  м.

Задача 2. Оценить морозостойкость материала, если известно, что его водопоглощение по объёму составляет 15,3 %, а пористость равна 30 %.

Задача 3. Определить влажность формовочной массы для изготовления керамических изделий. Известно, что лабораторный образец сырец весил 45,0 г; его масса в сухом состоянии равнялась 36,8 г.

### *Примеры тестовых заданий*

**Компетенция ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.**

1. Для кристаллического состояния вещества характерны.

Выберите несколько вариантов ответа.

- а) ковкость;
- б) наличие дальнего порядка в расположении частиц;
- в) анизотропия свойств;
- г) высокая электропроводность;
- д) наличие только ближнего порядка в расположении частиц.

2. Композиты – это ...

а) многокомпонентные материалы, состоящие из полимерной, металлической, углеродной, керамической или другой основы (матрицы), армированной наполнителями из волокон, нитевидных кристаллов, тонкодисперсных частиц и др;

б) материалы на основе металлов, пластика и стекла;

в) материалы на основе сочетания сырья разного типа;

3. Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется

- а) прочностью;
- б) упругостью;
- в) вязкостью;

- г) пластичностью;
- д) твердостью.

4. Для чего вводят в состав пластмасс стабилизатор?

- а) для защиты полимеров от старения;
- б) для уменьшения усадки;
- в) для формирования требуемой структуры материала;
- г) для получения требуемой степени кристалличности;
- д) для повышения прочности.

5. В чём преимущества физических методов получения магнитных наночастиц?

- а) полученные наночастицы чрезвычайно хорошо подходят для *in vivo* применений;
- б) требуют мало затрат энергии;
- в) позволяют получать более чистые по химическому составу магнитные наночастицы.

6. Каким свойством обладают наносистемы на основе магнитных наночастиц?

- а) высокая полидисперсность;
- б) способность к самоорганизации;
- в) термодинамическая неустойчивость.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критерии оценивания экзамена.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
«Отлично»	Студент полностью и правильно ответил на все вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Ответил на все дополнительные вопросы.
«Хорошо»	Студент ответил на вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно»	Студент ответил на вопросы билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
«Не удовлетворительно»	При ответе на вопросы билета студент продемонстрировал

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
	недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.



Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Способов решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.
	Базовых источников фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности.
Умения	Применять на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.
	Применять фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
Навыки	Владения методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.
	Структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.	Не знает способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Знает некоторые способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Знает способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях, но допускает неточности	Отлично ориентируется в способах решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях
Знает базовые источники фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности.	Не имеет представления о базовых источниках фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности.	Знает некоторые базовые источники фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности	Знает базовые источники фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности, но допускает неточности	Без труда ориентируется в базовых источниках фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет применять на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.	Не может применить на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Испытывает затруднения в применении на практике способов решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Применяет на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях, но допускает неточности	Отлично применяет на практике способы решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях
Умеет применять фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач.	Не умеет применять фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач	Испытывает затруднения в применении на практике фундаментальных знаний профессиональной деятельности для решения конкретных задач	Применяет фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач, но допускает неточности	Без труда применяет фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач

## Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях.	Не владеет методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Имеет некоторые представления о методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях	Владеет методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях, но допускает неточности	Отлично владеет методологией решения профессиональных задач в области материаловедения с помощью фундаментальных знаний, в том числе в смежных областях
Владеет навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач.	Не владеет навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач	На низком уровне владеет навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач	Владеет навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач, но допускает неточности	На высоком уровне владеет навыками структурирования фундаментальных знаний в области профессиональной деятельности при решении конкретных задач

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель; интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2.	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы, Библиотека	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2022.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Проблемы и перспективы развития современного материаловедения: методические указания к выполнению практических работ студентов направления подготовки 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. И.Ю. Маркова, Л.Н. Боцман. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 40 с.
2. Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов: учебное пособие / Оглезнева С.А. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 307 с.
3. Материаловедение: учебное пособие / Л.А. Мальцева, В.И. Гроховский, Т.В. Мальцева. Екатеринбург, УрФУ, 2014. – 200 с.
4. Бараз В.Р. Назначение и выбор металлических материалов / В.Р. Бараз, М.А. Филиппов, М.А. Гервасьев. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. – 190 с
5. Наноструктурирующая фрикционная обработка углеродистых и низколегированных сталей. В кн.: Перспективные материалы. Т.IV: учебное

пособие / Под ред. Д.Л. Мерсона. – Тольятти: ТГУ, 2011. – С. 123–208.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт Федерального агентства по науке и инновациям ([www.fasi.gov.ru](http://www.fasi.gov.ru)).
2. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности ([www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)).
3. Портал Открытого инновационного сообщества (OIU.ru).
4. <http://cvt.bstu.ru> (Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова)
5. <http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU);
6. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система издательства «Лань»);
7. <http://www.iprbookshop.ru> (Электронно-библиотечная система IPRbooks)
8. Металловедение и термическая обработка металлов
9. Материаловедение
10. Перспективные материалы
11. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
12. Деформация и разрушение материалов
13. Материаловедение