

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КНАГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМХТ

\_\_\_\_\_ П.А. Саблин

« 24 » апреля 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **2.1.4 «Методы и средства научных исследований в области материаловедения»**

ОПОП ВО

по научной специальности

2.6.17. Материаловедение

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная
Трудоемкость дисциплины	2 з.е.
Язык образования	русский

Комсомольск-на-Амуре 2023

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры  
«Материаловедение и технология новых материалов»

Протокол № 3 от  
«17» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой  
«Материаловедение и технология новых материалов»

\_\_\_\_\_ О.В. Башков  
«17» апреля 2023 г.

Автор рабочей программы дисциплины  
д.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ О.В. Башков  
«17» апреля 2023 г.

## Содержание

Введение .....	4
1 Пояснительная записка .....	4
1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины .....	4
1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой программы аспирантуры. Планируемые результаты освоения .....	5
1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов .....	5
1.4 Входные требования для освоения дисциплины .....	6
2 Структура и содержание дисциплины .....	6
2.1 Программа аудиторных занятий .....	7
2.2 Программа самостоятельной работы .....	8
2.3 Индивидуальное задание .....	9
3 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности аспирантов .....	9
3.1 Технологии и методическое обеспечение текущего контроля успеваемости аспирантов .....	9
3.2 Технологии и методическое обеспечение контроля промежуточной успеваемости .....	9
4 Ресурсное обеспечение дисциплины .....	10
4.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации .....	10
4.2 Список дополнительной учебной, учебно-методической, научной и другой литературы и документации .....	11
4.3 Перечень программных продуктов, используемых при изучении дисциплины .....	11
4.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: электронно-библиотечные системы, перечень профессиональных баз данных, перечень информационно-справочных систем .....	11
4.5 Другие информационные ресурсы .....	11
4.6 Материальное обеспечение дисциплины .....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Вопросы для самостоятельного обучения .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Методические указания по выполнению реферата и темы реферата .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Тесты .....	17
Лист регистрации изменений .....	20

## Введение

Учебная дисциплина «Методы и средства научных исследований в области материаловедения» входит в блок «Дисциплины» образовательного компонента учебного плана и является обязательной дисциплиной подготовки аспирантов по научной специальности 2.6.17. Материаловедение.

Структура рабочей программы соответствует федеральным государственным требованиям, утвержденным приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 № 951.

При изучении данной дисциплины у аспирантов должны сформироваться компетенции, необходимые для научной и научно-педагогической деятельности в области материаловедения, а также знания, умения и владения, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности, в том числе и для успешной сдачи кандидатского экзамена по указанной научной специальности.

Дисциплина реализуется частично в форме практической подготовки, непрерывно. Дисциплина может быть реализована непосредственно в ФГБОУ ВО «КнАГУ» или в профильной организации.

Распределение нагрузки в часах при изучении дисциплины «Методы и средства научных исследований в области материаловедения» представлено ниже.

Вид нагрузки	Объем, академические часы	Объем в форме практической подготовки, академические часы
Лекции	-	-
Практики	18	2
Самостоятельная работа	54	4
Общее количество часов	72	6
2.3.4 Зачет по методам и средствам научных исследований в области материаловедения	-	-

## 1 Пояснительная записка

### 1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Методы и средства научных исследований в области материаловедения» являются методы и средства выполнения теоретических и экспериментальных научных исследований в составе научного коллектива с использованием современных подходов и оборудования в области материаловедения.

Цель дисциплины «Методы и средства научных исследований в области материаловедения» – сформировать знания, умения и навыки, необходимые для проведения научных исследований в области материаловедения.

Задачи курса:

- формирование компетенций, направленных на проведение теоретических и экспериментальных исследований в области материаловедения;
- формирование компетенций, направленных на проведение патентно-аналитических исследований в соответствии с этапами разработки научно-технологической продукции в области материаловедения;
- формирование компетенций, направленных на получение навыков по разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности и умений организовать работу исследовательского коллектива в области материаловедения;

- формирование компетенций, направленных на овладение культурой и навыками научного исследования в области материаловедения с использованием новейшего исследовательского и технологического оборудования.

Построение и реализация курса основывается на следующих принципах:

- принцип соответствия установленным требованиям ФГТ и требованиям внутривузовских нормативных документов;
- системность и логическая последовательность представления учебного материала и его практических приложений;
- профессиональная направленность, связь теории и практики обучения с будущей профессиональной деятельностью, в целом с жизнью, предусматривает учет будущей специальности и профессиональных интересов аспирантов;
- принцип доступности, обеспечивающий соответствие объемов и сложности учебного материала реальным возможностям аспирантов;
- принцип модульного построения дисциплины заключается в том, что каждый из компонентов (модулей) дисциплины имеет определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;
- принцип формирования мотивации, положительного отношения к процессу обучения, предлагая актуальные темы для обсуждения и используя такие методы обучения, которые дадут возможность аспирантам проявить себя наилучшим образом, раскрыть свои знания;
- принцип сознательности означает сознательное партнерство и взаимодействие с преподавателем, что непосредственно связано с развитием самостоятельности аспиранта, его творческой активности и личной ответственности за результативность обучения;
- принцип прочности усвоения материала достигается за счет его многократного воспроизведения в разных контекстах на протяжении всего курса.

## 1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой программы аспирантуры. Планируемые результаты освоения

Учебная дисциплина «Методы и средства научных исследований в области материаловедения» изучается в первом полугодии второго года обучения. По результатам освоения дисциплины в период промежуточной аттестации предусмотрена сдача зачета.

Планируемые результаты освоения дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Планируемые результаты освоения по дисциплине

Код результата освоения	Планируемый результат освоения
ПК2	<b>Сформированная профессиональная компетенция</b> - готовность организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области материаловедения.
З (ПК2)	<b>Знание</b> основ теоретических и экспериментальных исследований.
У (ПК2)	<b>Умение</b> организовывать и выполнять поиск информации в исследуемой области.
В (ПК2)	<b>Владение</b> навыками обработки и анализа результатов научных исследований.

## 1.3 Характеристика трудоемкости дисциплины и ее отдельных компонентов

Характеристика трудоемкости дисциплины представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименование показателя	Полуго- дие	Трудоемкость			
		Всего		В том числе, академиче- ские часы	
		Зачетные единицы	Ака- деми- ческие часы	Аудитор- ные заня- тия	Самосто- ятельная работа
1 Трудоемкость дисциплины в целом	3	2	72	18	54
2 Трудоемкость по видам аудиторных занятий:	3	-	-	-	-
- лекции					
- практики	3	-	18	18	-
3 Промежуточная аттестация	3	-	-	-	-
- зачет					

#### 1.4 Входные требования для освоения дисциплины

Знания, умения и владения, необходимые для освоения дисциплины формируются при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин в рамках освоения программ специалитета и/или магистратуры.

#### 2 Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины

Наименования раз- делов	Содержание разделов	Трудоем- кость (общая / в форме практической подготовки), Академиче- ские часы	Результаты освоения	Виды про- фессиональ- ной деятель- ности, трудо- вые функции и знания пре- подавателя
1 Методология научных иссле- дований	1. Понятие о научном знании. 2. Методы научного познания. 3. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно- исследовательской работы. 4. Формирование научной гипотезы. 5. Теоретические и эксперименталь- ные методы исследования.	20/2	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	ПД1* ФН1* ФН2* ЗПЗ*
2 Методы науч- ных исследова- ния	1. Методика и планирование экспе- римента. 2. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. 3. Обработка экспериментальных данных, анализ погрешностей и ме- тоды статистической обработки	20/2	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	ПД1* ФН1* ФН2* ЗПЗ*

Наименования разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (общая / в форме практической подготовки), Академические часы	Результаты освоения	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
	4. Табличное и графическое представление результатов исследований 5. Организация рабочего места исследователя.			
3 Виды патентных исследований и возможности их использования в области материаловедения	1. Патентная информация. 2. Международная патентная классификация. 3. Разработка задания на проведение патентного поиска и патентных исследований 4. Виды патентных исследований и возможности их использования. 5. Современные средства патентной аналитики	32/2	З (ПК-2) У (ПК-2) В (ПК-2)	ПД1* ФН1* ФН2* ЗПЗ*
Трудоемкость дисциплины		72/6		
Промежуточная аттестация – зачет		-		

\* Коды с обозначением должностных обязанностей и знаний преподавателя приведены в основной профессиональной образовательной программе

## 2.1 Программа аудиторных занятий

Программа аудиторных занятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Программа аудиторных занятий

Тематика аудиторных занятий	Трудоемкость (общая/в форме практической подготовки), академические часы		Результаты освоения	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
	Лекции	Практики		
Методология научных исследований	0/0	4/0	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1
Методы научных исследования	0/0	5/1	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1 ФН2 ЗПЗ
Виды патентных исследований и возможности их использования в области материаловедения		9/1	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1 ФН2 ЗПЗ

Тематика аудиторных занятий	Трудоемкость (общая/в форме практической подготовки), академические часы		Результаты освоения	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
	Лекции	Практики		
<b>Итого в полугодии</b>	<b>0/0</b>	<b>18/2</b>	–	-

### Практические задания

**Задание 1.** В соответствии с темой диссертационной работы провести информационный поиск и патентный поиск. На основе найденных данных провести анализ состояния исследований в интересующем технологическом поле и оценить перспективные направления работы в данной области научных исследований с оценкой целесообразности разработки новых объектов и проведения научных исследований.

**Задание 2.** Составить план проведения исследований в соответствии с темой диссертации, обосновать метрологическое сопровождение.

## 2.2 Программа самостоятельной работы

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы аспирантов:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины (перечень тем для самостоятельного изучения представлен в **приложении А**);
- выполнение реферата (методические указания по выполнению реферата и перечень тем рефератов представлены в **приложении Б**).

Программа самостоятельной работы представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Программа самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы/оценочное средство	Трудоемкость (общая/в форме практической подготовки), академические часы	Знания, умения, навыки, компетенции	Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя
Самостоятельное изучение разделов дисциплины/тест	14/1	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1 ФН2 ЗП3
Самостоятельное выполнение индивидуального задания/индивидуальное задание	20/1	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1 ФН2 ЗП3
Выполнение реферата/реферат	20/2	З (ПК2) У (ПК2) В (ПК2)	ПД1 ФН1 ФН2 ЗП3
<b>Итого в полугодии</b>	<b>54/4</b>	–	-

## 2.3 Индивидуальное задание

Индивидуальное задание выполняется в рамках выполнения самостоятельной работы – выполнении реферата. *Тема реферата должна быть выбрана в соответствии с темой диссертации и отраслью защиты конкретного аспиранта и отражена в индивидуальном учебном плане* (подробнее – в методических рекомендациях по выполнению реферата (**приложение Б**)).

## 3 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов учебной деятельности аспирантов

### 3.1 Технологии и методическое обеспечение текущего контроля успеваемости аспирантов

Текущий контроль успеваемости аспирантов ведется по результатам выполнения практических заданий и собеседования на консультациях с преподавателем.

### 3.2 Технологии и методическое обеспечение контроля промежуточной успеваемости

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов осуществляется в форме кандидатского экзамена.

На оценку кандидатского экзамена влияет оценка за выполненные в процессе изучения дисциплины оценочные средства:

- практические задания;
- тест (проверка самостоятельного изучения разделов дисциплины – **приложение В**);
- реферат.

Система получения зачета представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Система получения зачета

Оценочное средство	Результаты освоения, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя	Оценка результата	Процедура оценивания результата освоения с помощью оценочного средства*
Практические задания	3 (ПК2) У (ПК2) В (ПК2) ПД1 ФН1 ФН2 ЗПЗ	1	Практические задания не выполнены
		2	Практические задания не выполнены
		3	Практические задания выполнены без анализа и обоснования
		4	Практические задания выполнены с небольшими замечаниями
		5	Практические задания выполнены полностью

Оценочное средство	Результаты освоения, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя	Оценка результата	Процедура оценивания результата освоения с помощью оценочного средства*
Реферат	3 (ПК2) У (ПК2) В (ПК2) ПД1 ФН1 ФН2 ЗПЗ	1	Не собран материал для написания реферата, не проведена обработка научной, статистической информации
		2	Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме реферата 10 %
		3	Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме реферата 30 %
		4	Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме реферата 60 %
		5	Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме реферата не менее 80 %
Тест	3 (ПК2) У (ПК2) В (ПК2) КЭЗ ПД1 ФН1 ФН2 ЗПЗ	1	Менее 50 % правильных ответов на вопросы теста
		2	51-60 % правильных ответов на вопросы теста
		3	61-70 % правильных ответов на вопросы теста
		4	71-90 % правильных ответов на вопросы теста
		5	91-100 % правильных ответов на вопросы теста
<p>* 5 – результаты освоения достигнуты в полном объёме  4 – результаты освоения достигнуты в достаточном объёме  3 – результаты освоения достигнуты частично  1 и 2 – результаты освоения не достигнуты</p> <p><b>Зачет выставляется при получении оценки не ниже 3. Оценка формируется как среднеарифметическое значение за все оценочные средства дисциплины</b></p>			

## 4 Ресурсное обеспечение дисциплины

### 4.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/>
2. Овчаров, Т.Н. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 304 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=894675>
3. Пижурич, А.А. Методы и средства научных исследований [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Пижурич, А.А. Пижурич (мл.), Е.В. Пятков. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 264 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com>.
4. Технология поиска решений и защиты объектов промышленной собственности : учебник для вузов / Б. Я. Мокрицкий, Т. И. Башкова, П. А. Саблин и др. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. - 464с

## **4.2 Список дополнительной учебной, учебно-методической, научной и другой литературы и документации**

1. Космин, В.В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный курс] : учебное пособие / В.В. Космин. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 214 с. – Режим доступа: <http://www.znaniium.com/>
2. Шульмин, В.А. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / В.А. Шульмин. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016. – 279 с.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов / под ред. В. С.Чередниченко. – 6-е изд., стер., 5-е изд., стер., 4-е изд., стер. – М. : Омега-Л, 2010; 2009; 2008. – 751 с.
4. Основы количественной и компьютерной металлографии / В. А. Ким, О. В. Башков, А. А. Попкова и др.; науч.ред. В. И. Муравьев. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2013. – 133 с.
5. Средства и методы неразрушающего контроля качества продукции : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. В. А. Кима. – Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. – 143 с.
6. Ультразвуковая дефектометрия металлов с применением голографических методов / В. Г. Бадалян, Е. Г. Базулин, А. Х. Вовилкин, Д. А. Кононов; под ред. А. Х. Вовилкина. – М. : Машиностроение, 2008. – 368 с.
7. Шаврин О.И. Как формировать выводы по диссертации и составлять заключение диссертационного совета. - 2-е изд., испр. и доп. – Ижевск: Изд-во ИЖГТУ, 2002. – 28 с.
8. Носенко, В.А. Защита интеллектуальной собственности : учебное пособие для вузов / В. А. Носенко, А. В. Степанова. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2017. - 191с.
9. Право интеллектуальной собственности : учебник для вузов / Под ред. И.А.Близнеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Проспект, 2016. - 891с. - Законодательство приводится по состоянию на сентябрь 2015 года.

## **4.3 Перечень программных продуктов, используемых при изучении дисциплины**

MS Office (Word, Excel, Power Point).

## **4.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: электронно-библиотечные системы, перечень профессиональных баз данных, перечень информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znaniium.com/>
2. Электронные информационные ресурсы издательства Springer *Springer Journals* <https://link.springer.com>
3. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)
4. Информационно-справочная система «Консультант плюс»
5. База данных международных индексов научного цитирования Scopus (<https://www.scopus.com> )
6. <https://www.fips.ru/> - сайт поисковой системы Федерального института промышленной собственности

## **4.5 Другие информационные ресурсы**

1. <http://en.edu.ru/> - Естественнонаучный образовательный портал.

2. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал.
3. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>- Университетская информационная система России. База электронных ресурсов для исследований и образования в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук.
4. <http://www.redline-isp.ru/>- Российская образовательная телекоммуникационная сеть.
5. <http://edu.ru/>- Федеральный портал «Российское образование».
6. <http://www.openet.ru/>- Российский портал открытого образования.
7. <http://www.gnpbu.ru/>- научная педагогическая библиотека имени К.Д.Ушинского.
8. <http://www.hayka.ru/>- наука и образование, электронный журнал.
9. <http://pedagogy.ru/> - справочный сайт по педагогике.
10. <http://www.pedlib.ru/>-педагогическая библиотека.
11. <http://www.koob.ru/pedagogics/> - библиотека «Куб».
12. Научная электронная библиотека Киберленинка (<https://cyberleninka.ru>).

#### 4.6 Материальное обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование компонента программы аспирантуры	Наименование помещений	Оснащенность помещений	Местоположение помещений
<b>Специальные помещения и оборудование для реализации образовательного компонента программы аспирантуры, в том числе для проведения учебных занятий по дисциплинам (модулям) в формах, устанавливаемых организацией; прохождения аспирантами практики. Специальные помещения и оборудование для проведения контроля качества освоения образовательного компонента посредством текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации</b>				
1	2.1.4 Методы и средства научных исследований в области материаловедения	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа на 20 рабочих мест.	Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью; мультимедиа проектором Проектор EPSON EB-825V, экраном и ноутбуком Samsung RC510 модель NP-RC510 Intel Core Inside i5 для демонстрации визуального материала. Выход в интернет.	Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 202)

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**  
**Вопросы для самостоятельного обучения**

1. Роль науки в современном образовании
2. Наука, признаки ее характеризующие.
3. Перечислите функции науки.
4. Расскажите об этапах развития науки.
5. Цель научного исследования.
6. Перечислите виды научных исследований.
7. Что такое научно-исследовательская работа?
8. Опишите этапы научно-исследовательской работы.
9. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
10. Что такое знание? Виды знаний.
11. В чем отличие чувственного и рационального познания?
12. Перечислите основные структурные элементы познания.
13. Что такое методология?
14. В чем заключаются этические основания методологии?
15. Перечислите структурные единицы научного направления.
16. Что такое гипотеза?
17. Какая гипотеза является научной?
18. Что необходимо для рабочей гипотезы?
19. Как происходит построение гипотезы?
20. Что такое научная новизна и её элементы?
21. Как оценить научную новизну исследования?
22. Какие варианты получения новых научных результатов вам известны?
23. Охарактеризуйте понятие «документ».
24. Какие существуют виды документации?
25. Перечислите методы анализа документов.
26. В чем заключается метод экспертных оценок?
27. Что такое каталог? Его виды.
28. Принципы ведения рабочих записей.
29. Какие существуют виды рабочих записей?
30. Что такое УДК?
31. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?
32. Расскажите о теоретических исследованиях.
33. В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим знанием?
34. Модели теоретического исследования.
35. Какова роль эксперимента в научном исследовании?
36. Какие существуют виды экспериментов?
37. В чем суть вычислительного эксперимента?
38. Что в себя включает план эксперимента?
39. Методы планирования эксперимента.
40. Как планируется эксперимент?
41. Что такое измерение? Виды измерений.
42. Как организовать рабочее место экспериментатора?
43. Какие виды совокупности измерений вам известны?

44. Что такое доверительная вероятность измерения?
45. Как определить минимальное количество измерений?
46. Расскажите о методе проверки эксперимента на точность?
47. Расскажите о методе проверки эксперимента на достоверность?
48. В чем заключается проверка эксперимента на воспроизводимость результатов?
49. Что такое критерий Кохрена и как его вычислить?
50. Какие методы графической обработки результатов измерений вы знаете?
51. Как оформляются результаты научного исследования?
52. Что такое диссертация?
53. Какие требования предъявляются к определению темы?
54. Какова структура диссертации?
55. Что такое объект и предмет научного исследования?
56. Что входит в основную часть диссертации?
57. Чем характеризуются научные положения?
58. Какие основные характерные черты аргументации вам известны?
59. Сколько глав включает диссертация? Какова их структура?
60. Какие виды методов управления научными исследованиями вам известны?
61. Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом.
62. Что такое конфликт?
63. Какие психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного вам известны?
64. Кого относят к неформальной группе?
65. Как сотрудник может повысить свою работоспособность?
66. Как сплотить научный коллектив?
67. Назовите наиболее распространенную структуру научного подразделения.
68. Что такое научный коллектив?
69. Что может навредить деятельности научного коллектива?
70. Какие основные подходы к научным исследованиям вам известны?
71. Назовите наиболее важные функции науки.
72. Какова роль науки в современном обществе?
73. Что является центром развития общества?
74. В чем заключается специфика современных технологий?
75. Какие противоречия в науке и практике вам известны?
76. Охарактеризуйте сферы взаимодействия науки и нравственности.
77. Каковы социальные функции науки?
78. Какие объекты интеллектуальной собственности подлежат охране в РФ?
79. Что такое патент?
80. Что может являться объектом изобретения?
81. Что можно отнести к веществам как объектам изобретения?
82. Какие изобретения не могут быть признаны патентоспособными?
83. Какие условия патентоспособности полезной модели вам известны?
84. Что такое патентный поиск?
85. Как осуществлять патентный поиск?
86. Каковы цели патентного поиска?
87. Какие виды патентного поиска вам известны?
88. Роль и место интеллектуальной собственности в нематериальных активах (НМА) фирмы (предприятия).

89. Купля-продажа объектов интеллектуальной собственности. Объекты интеллектуальной собственности как элемент корпоративных трансакций.
90. Патент как способ завоевания монопольного права на рынке.
91. Роль и место объектов интеллектуальной собственности в дифференциации продукта.
92. Объекты интеллектуальной собственности — источники инноваций.
93. Патентная чистота — нормативное условие конкурентоспособности продукции.
94. Патентоспособность изобретения, полезной модели и промышленного образца.
95. Юридические акты, подтверждающие факт создания интеллектуальной собственности.
96. Защита интеллектуальной собственности в России.
97. Основные принципы патентного поиска.
98. Стратегия поиска в электронных патентных базах данных.
99. Особенности применения патентного исследования.
100. Структура управления правами на РИД.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(обязательное)**  
**Методические указания по выполнению реферата и**  
**темы реферата**

Тема реферата аспиранту выдается с учетом тематики его диссертации и отрасли защиты. Выполненный реферат должен быть оформлен в виде отчета.

Структура реферата:

1) тема из списка приложения – выбирается аспирантом самостоятельно и может быть скорректирована руководителем исходя из темы диссертации

2) индивидуальное задание – описать задание и критерии выбора

Индивидуальное задание аспиранту выдается в первом полугодии второго года обучения с учетом тематики его диссертационных исследований. В этом полугодии формулируется научная гипотеза, разрабатывается план проведения исследований, выполняется выбор и описание методов исследования. Во втором полугодии второго года обосновывается выбор оборудования и методик для проведения исследования. Выполненное индивидуальное задание должно быть представлено в виде отчета, который должен быть оформлен в соответствии с РД 013 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и защищено. Результаты индивидуального задания могут быть аспирантом опубликовать и использованы в диссертационной работе.

**Темы реферата**

1. Методы механических испытаний материалов
2. Усталостное разрушение металлов и сплавов, методы усталостных испытаний.
3. Упрочнения металлов и сплавов с использованием методов высокоэнергетического воздействия
4. Применение интенсивной пластической деформации для упрочнения металлов и сплавов.
5. Методы регистрации и исследования повреждений в материалах и конструкциях
6. Лазерная обработка как метод высокоэнергетического поверхностного упрочнения сплавов
7. Акустические методы исследования структуры и свойств материалов
8. Микродуговое оксидирование металлов и сплавов вентильной группы
9. Воздействие на материалы мощными источниками ультразвука
10. Объемная термическая упрочняющая обработка сплавов.
11. Поверхностная упрочняющая обработка сплавов.
12. Регистрация и прогнозирование развивающихся повреждений в материалах и конструкциях.
13. Высокоэнтропийные сплавы.
14. Материалы, полученные аддитивными методами

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**  
**Тесты**

**Вопрос № 1:** Линейными дефектами кристаллической решетки являются...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. вакансии
  2. трещины
  3. границы зерен
  4. дислокации
- 

**Вопрос № 2:** Перенос вещества, обусловленный беспорядочным тепловым движением частиц, называется...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. фазовым превращением
2. ликвацией
3. диффузией
4. кристаллизацией

**Вопрос № 3:** Малоугловые границы зерен являются дефектом...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поверхностным
2. объемным
3. линейным
4. точечным

**Вопрос № 4:** Трещины, поры являются дефектами...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. линейными
2. поверхностными
3. точечными
4. объемными

**Вопрос № 5:** Свойство, заключающееся в зависимости свойств от направления в кристалле, называется...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. анизотропией
2. полиморфизмом
3. изомерией
4. аллотропией

**Вопрос № 6:** Характеристика решетки, определяющая число атомов, находящихся на наименьшем равном расстоянии от данного атома, называется...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. базисом
2. параметром решетки
3. коэффициентом компактности
4. координационным числом

**Вопрос № 7:** Термопластичные полимеры имеют структуру...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. фибриллярную
2. сферолитную
3. сетчатую
4. линейную

**Вопрос № 8:** Неполярным термопластом является...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поливинилхлорид
2. новолачная смола
3. эпоксидная смола
4. полистирол

**Вопрос № 9:** Полярным термопластом является...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. поливинилхлорид
2. полистирол
3. полипропилен
4. полиэтилен

**Вопрос № 10:** Физическое состояние, в котором полимер способен к большим (сотни процентов) обратимым деформациям, называется...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. стеклообразным
2. вязкотекучим
3. кристаллическим
4. высокоэластическим

**Вопрос № 11:** Прочность дисперсно-упрочненных композиционных материалов...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. зависит, главным образом, от прочности наполнителя
2. аддитивно зависит от доли упрочняющей фазы
3. зависит, главным образом, от расстояния между частицами наполнителя и степени его дисперсности
4. увеличивается при увеличении объемной доли наполнителя

**Вопрос № 12:** Композиционным называют материал,...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. состоящий из компонентов, один из которых растворяется в другом в процессе эксплуатации
2. макромолекулы которого состоят из неорганических элементов, сочетающихся с органическими радикалами
3. в состав которого входят сильно различающиеся по свойствам нерастворимые друг в друге компоненты, разделенные ярко выраженной границей
4. состоящий из различных полимеров

**Вопрос № 13:** При увеличении содержания  $Al_2O_3$  прочность САП...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. уменьшается
2. сначала растет, затем понижается
3. Прочность САП не зависит от содержания  $Al_2O_3$ .
4. увеличивается

**Вопрос № 14:** В качестве одномерных наполнителей в композиционных материалах на металлической основе используются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. стеклоткань, асбестовая ткань
2.  $Al_2O_3$ , TiC, ZrC, TiN и др.
3. органические волокна
4. металлическая проволока, борные, углеродные, металлические волокна

**Вопрос № 15:** ВДУ-1 представляет собой...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. композиционный материал на основе меди, армированный углеродными волокнами
2. композиционный материал на основе никеля, упрочненный дисперсными частицами  $ThO_2$
3. спеченный антифрикционный материал на основе меди
4. терморезистивную пластмассу с порошковым наполнителем
5. композиционный материал на основе алюминия, упрочненный дисперсными частицами  $Al_2O_3$

**Вопрос № 16:** Титан вводят в состав нержавеющей сталей с целью...

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. повышения прочности
2. увеличения прокаливаемости
3. уменьшения склонности стали к межкристаллитной коррозии
4. измельчения зерна
5. получения аустенитной структуры

**Вопрос № 17:** Прочность нержавеющей стали аустенитного класса можно повысить

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. закалкой и низким отпуском
2. закалкой и высоким отпуском
3. холодной пластической деформацией
4. улучшением
5. цементацией

**Вопрос № 18:** Для изготовления лопаток газовых турбин, работающих при температуре  $900^{\circ}C$ , следует использовать:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. сплавы на основе никеля
2. сплавы на основе вольфрама
3. стали перлитного класса
4. стали аустенитного класса
5. сплавы на основе титана

**Вопрос № 19:** Элементами, повышающими жаростойкость сплавов, являются:

**Варианты ответов:** (выберите один правильный ответ, время 2 мин)

1. никель, хром, титан
2. никель, вольфрам, молибден
3. титан, кобальт, ванадий
4. хром, алюминий, кремний
5. углерод, кремний, марганец

