



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры  
Материаловедение

(подпись)

«26» мая 2021 г.

Д. С. Штарев



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента  
ядерных технологий

(подпись)

«26» мая 2021 г.

И.Г. Тананаев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Материаловедение (по отраслям)**

Направление подготовки *22.06.01 Технологии материалов*  
Профиль *«Материаловедение (по отраслям)»*  
Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 4

лекции 54 час. / 1,5 з.е.

практические занятия 0 час. / 0 з.е.

лабораторные работы 0 час. / 0 з.е.

с использованием МАО лек. 18 /пр. /лаб. 0 час.

всего часов контактной работы 0 час.

в том числе с использованием МАО 18 час., в электронной форме 0 час.

самостоятельная работа 144 час.

зачет – не предусмотрен

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 884

Рабочая программа обсуждена на заседании академического департамента ядерных технологий ШЕН, протокол № 4 от «26» мая 2021 г.

Директор департамента: д. хим. наук, член-кор РАН Тананаев И.Г.

Составитель: к. физ-мат. наук Штарев Д.С., канд.хим.наук Патрушева О.В.

**Оборотная сторона титульного листа**

**I. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента/заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа актуализирована на заседании департамента/кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Материаловедение» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе – Материаловедение (по отраслям) по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, профиль «Материаловедение (по отраслям)» форма подготовки очная и входит в вариативную часть учебного плана. Трудоемкость – 5 з.е.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 884 и учебным планом подготовки аспирантов по профилю «Материаловедение (по отраслям)»

**Цель дисциплины** – формирование знаний о синтезе, дизайне, методах изучения свойств передовых материалов, приобретение знаний о наиболее актуальных направлениях исследований.

### **Задачи дисциплины:**

- формирование знаний о подходах к прогнозированию свойств материалов;
- изучение технологий синтеза керамических, магнитных материалов, фотокатализаторов;
- формирование понимания о научно-исследовательской и производственно-технологической работе в области синтеза, дизайна и прогнозирования свойств современных материалов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 проектно-конструкторская деятельность: способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знает	Технологические особенности процессов получения перспективных композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет	Основными методиками и навыками получения и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 способностью и готовностью разрабатывать и	Знает	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые

выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции		изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Умеет	Разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владеет	Основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-3 способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знает	Методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Умеет	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Владеет	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знает	Теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения
	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знает	Методики сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Умеет	Осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеет	Навыками разработки сертификатов материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

ОПК-14 способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знает	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Умеет	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеет	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15 организационно-управленческая: способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Знает	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
	Умеет	Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
	Владеет	Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
ОПК-16 способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает	Методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знает	Методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Умеет	Выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Владеет	Методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий

ПК-1 способностью самостоятельно ставить и решать задачи в области технологии материалов	Знает	Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет	Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
ПК-2 владением основными методами постановки и проведения экспериментов в области технологии материалов, в том числе исследование структуры и свойств и материалов	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение (по отраслям)» применяются следующие методы активного обучения: лекции-исследования, семинары-дискуссии, семинары-круглые столы.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционные занятия (54 час.)**

### **Раздел 1. Управление зонной структурой полупроводника (24 час.)**

#### **Тема 1. Избранные главы зонной теории полупроводников (6 час.)**

Физико-химические основы зонной теории полупроводников. Ширина запрещенной зоны, потенциалы потолка валентной зоны, дна зоны проводимости, энергия Ферми, полупроводники n и p типа, краевой загиб зон, потенциалы плоских зон.

#### **Тема 2. Расчет зонной структуры полупроводника (6 час.)**

Методы эмпирического расчета зонной структуры полупроводника исходя из его состава

#### **Тема 3. Методы управления зонной структурой полупроводника (6 час.)**

Методы управления зонной структурой полупроводника: гомовалентное легирование, гетеровалентное легирование n и p типа, влияние точечных дефектов катионной и анионной подрешетки, формирование твердых растворов внедрения и замещения при легировании, правило Юма-Розери.

#### **Тема 4. Типы полупроводниковых гетероструктур (3 час.)**

Типы полупроводниковых гетероструктур: гетероструктуры I, II, III типов, «Z-схема».

#### **Тема 5. Базовые технологии получения структур фотокатализаторов (3 час.)**

Высаждение из раствора. Золь-гель метод. Пиролиз в инертной среде.

### **Раздел 2. Керамические и магнитные материалы (30 час.)**

#### **Тема 6. Базовые технологии создания керамик (6 час.)**

Физико-химия спекания порошков оксидов металлов. Спекание в вакууме. Горячее изостатическое прессование. Спекание в электрическом поле. Спекание в микроволновом поле.

#### **Тема 7. Управление микроструктурой керамик (6 час.)**

Контроль мезоструктуры компакта. Применение спекающих добавок и допирование. Спекание под давлением. Двухступенчатое спекание. Постотжиг керамик.

#### **Тема 8. Магнитные материалы (6 час.)**

Понятие магнитных материалов. Управление свойствами материалов. Влияние добавок редкоземельных элементов на магнитные свойства материала.

## **Тема 9. Применение материалов, полученных методами спекания (12 час.)**

Износостойкие материалы повышенной твёрдости. Матрицы для иммобилизации радиоактивных веществ с целью последующего захоронения или создания источников ионизирующего излучения, материалы для изделий биомедицинского назначения. Магнитные материалы. Применение неодимовых магнитов в промышленности, энергетике, электротехнике, медицине.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Не предусмотрена

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## **IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

(печатные и электронные издания)

1. Киттель, Ч. Введение в физику твердого тела : [учебное руководство] / Ч. Киттель ; [пер. под общ. ред. А. А. Гусева]. – М : Альянс, 2013 ; [МедиаСтар], 2016. – 791 ; 790 с. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:816331&theme=FEFU>
2. Елизаров, И.А. Моделирование систем : учебное пособие для вузов / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе [и др.]. – Старый Оскол : ТНТ, 2015. – 135 с. — URL: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:813814&theme=FEFU>



3. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Бахвалов. – М. : Горная книга, 2006. – 295 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3511>
4. Kong, L.B. Transparent Ceramics / L.B. Kong, Y. Huang W. Que, T. Zhang, S. Li, J. Zhang, Z. Dong, D. Tang. – Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2015. – 734 pp. ISBN 978-3-319-18955-0. doi:10.1007/978-3-319-18956-7
5. Rahaman, M.N. Ceramic Processing. 2nd ed. / M.N. Rahaman. – USA: CRC Press, 2017. – 550 pp. eBook ISBN9781315157160. doi:10.1201/9781315157160

### Дополнительная литература

1. Смирнов, Г.В. Моделирование и оптимизация объектов и процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Смирнов – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 216 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72047.html>
2. Мирзоев, М.С. Основы математической обработки информации [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.С. Мирзоев. – М. : Издательство "Прометей", 2016. – 316 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89712>.
3. Kang, S.-J. L. Sintering: Densification, Grain Growth, and Microstructure / S.-J. L. Kang. – England: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. – 280 pp. ISBN 07506 63855.
4. Ring, T.A. Fundamentals of ceramic powder processing and synthesis / T.A. Ring. – USA: Academic Press, Inc., 1995. – 962 pp. ISBN 0-12-588930-5.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

#### «Интернет»

1. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
2. <http://www.elitarium.ru/psychology/> – Система дистанционного образования;
3. <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система;

4. <http://www.studentlibrary.ru/> – Студенческая электронная библиотека;
5. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система;
6. <http://www.nelbook.ru/> – Электронная библиотека;
7. <http://www.chemspider.com/> – База данных о веществах и их свойствах;
8. <http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – База данных о веществах и их свойствах;
9. <http://www.scopus.com> – Поисковая система печатных материалов;

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net/>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593.
2.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10,, корпус L, L450 Компьютерный класс, 12 рабочих мест.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593.
3.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия па право подключения

		<p>пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия па право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>
--	--	---

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе изучения материалов учебного курса используются следующие формы работы: чтение лекций, практические занятия, самостоятельная работа, расчетные работы, дискуссии.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вопросов в рамках тем, указанных в структуре теоретической части рабочей программы курса.

В работе с аспирантами используются разнообразные средства, формы и методы обучения (информационно-развивающие, проблемно-поисковые).

Значимой для профессиональной подготовки аспирантов является самостоятельная работа по курсу. В рамках самостоятельной работы предусмотрено выполнение реферата, что подразумевает представление в письменной форме собственного анализа по выбранной тематике и с опорой на рекомендуемую литературу.

Освоение курса должно способствовать развитию навыков усвоения нового материала, его осмысленного восприятия и самостоятельного использования в заданных обстоятельствах.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям.**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие аспирантов на всех этапах ее освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала аспирантам необходимо:

– повторить материал лекционного занятия и дополнить его с учетом рекомендованной литературы;

– при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные литературные источники.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 607. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA - 1 шт. Парты и стулья (посадочных мест – 30)
3.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10., корпус L, L763 Лаборатория прикладной экологии:	2 шкафа вытяжных, столешница - FRIDURIT 20 (в комплекте) ЛАБ-ПРО ШВ 150.80.225 F20Шкаф для хранения реактивов ЛАБ-ПРО ШМР 60.50.195, тумба для безопасного хранения ЛВЖ Duerperthal модель UTS Ergo line ST, 2 рН-метр-милливольтметра рН-150, весы лабораторные ViBRA АЛП-420CF, весы прецизионные ME403 420 г/1 мг, 2 спектрофотометра "ЮНИКО-1200/1201", электронные аналитические весы А&D, лабораторные столы и стулья
3	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L853 Специализированная лаборатория	Дозиметр Atom Fast 8850 (2 шт). Печь муфельная TempRa 4S-H, Печь муфельная высокотемпературная STM-8-17 Печь трубчатая высокотемпературная STG-60-1. Спектрометр AtomSpectra 5. Мешалка магнитная, C-MAG HS 7 digital, ИКА (с термопарой) (2 шт.). Шейкер орбитальный, KS 260 basic + Платформа AS 260.1 с роликовыми зажимами, ИКА. Шкаф сушильный LOIP LF-25/350-VS1. Лабораторные весы CAS XE-600 с поверкой. Аналитические весы AND HR-150AZG с поверкой. Лабораторный рН-метр АНИОН 4100, "Инфраспак-аналит". Титратор «Титрион-1». Насос перистальтический BT100-1F Longer Pump (2 шт). Коллектор фракций BioFrac, 110-240V, BioRad 7410002. Ультразвуковая лабораторная установка И100-6/1. Вакуумный мембранный насос ME 2C NT VACUUBRAND.
4	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский,	ИК-микроскопом Hyperion 1000 (Bruker), ИК-Фурье спектрометр Spectrum BX (Perkin Elmer), двулучевой

	полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, L462/ L467 /L474	сканирующий спектрофотометр УФ\видимого диапазона Cintra 5 (JBC Scientific equipment), атомно-абсорбционный спектрофотометр "Shimadzu" AA-6601 Дериватограф
5.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А , ауд. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.
6.	690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L539а помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Материаловедение»**

**Материаловедение (по отраслям)**

**Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов**

**Профиль - Материаловедение (по отраслям)**

**Форма подготовки - очная**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-18 недели	Подготовка к практическим занятиям: чтение и конспектирование источников, подготовка докладов и сообщений в соответствии с темой занятий и коллоквиумов	90	Доклад на практическом занятии. Результаты расчетов. Участие в дискуссиях.
2	2-14 недели	Написание реферата	54	Реферат
Итого			144 час.	

### Методические указания к подготовке доклада/сообщения

Устное представление результатов самостоятельного анализа предложенной темы (проблемы) указанной проблемы. Доклад готовится на основе прочтения релевантной литературы, как рекомендованной преподавателем, так и самостоятельно подобранной аспирантом. Доклад должен содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, а также выводы, аргументирующие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Технология создания презентации к докладу состоит из трёх этапов:

*Первый этап:* Планирование презентации.

Планирование включает:

1. Определение цели.
2. Определение задач презентации.
3. Подбор необходимой информации.
4. Планирование выступления и определение необходимого времени.
5. Формирование структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

*Второй этап:* Разработка презентации.

Разработка презентации включает:

1. Поиск соответствия методологических требований подготовки слайдов с проектируемыми слайдами презентации.
2. Обеспечение вертикальной и горизонтальной логики содержания.
3. Разработка дизайна.
4. Выбор оптимального соотношения текста и графической информации.

*Третий этап.* Отладка и проверка презентации.

## **Методические указания по написанию реферата**

Реферат должен соответствовать научной специальности, по которой осуществляется подготовка аспиранта и отражать специфику научного направления исследований и разработок.

### **Темы рефератов**

1. Фотокатализаторы: синтез, свойства, применение.
2. Керамические материалы на основе оксидов металлов: синтез, свойства, применение.
3. Керамические материалы для иммобилизации радиоактивных отходов.
4. Материалы для изделий биомедицинского назначения.
5. Магнитные материалы: синтез, свойства, применение в промышленности, энергетике, электротехнике, медицине.
6. Свободная тема (в соответствии с темой диссертационной работы, должна отражать актуальность исследования и решаемую научную проблему).

Объем реферата составляет около 40 тыс. знаков.

К реферату прилагается отзыв научного руководителя.

Реферат должен иметь следующую структуру:

- 1) Введение, в котором раскрывается актуальность проблемы, её значение для соответствующей отрасли знаний, дается характеристика используемой литературы, источников.
- 2) Основную часть, в которой раскрывается состояние вопроса.
- 3) Заключение – дается резюме содержания, раскрывается значение темы для диссертационного исследования.
- 4) Список используемой литературы.

### **Порядок сдачи реферата**

Реферат должен быть подготовлен и сдан за месяц до начала сессии.

Критерии оценивания конспектов источников, сообщения/доклада на практическом занятии, реферата приведены в Приложении 2.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Материаловедение»**  
Материаловедение (по отраслям)  
Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов  
Профиль - Материаловедение (по отраслям)  
Форма подготовки - очная

## **Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Примерный перечень оценочных средств (ОС)**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<b>Устный опрос</b>				
1	УО-1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-3	Доклад, сообщение.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений.
<b>Письменные работы</b>				
1	ПР-1	Тест.	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.
2	ПР-2	Расчетная работа.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект заданий.
3	ПР-4	Реферат.	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.

### Вопросы для экзамена:

1. Физико-химические основы зонной теории полупроводников.
2. Методы эмпирического расчета зонной структуры полупроводника исходя из его состава
3. Методы управления зонной структурой полупроводника.
4. Типы полупроводниковых гетероструктур.
5. Золь-гель технология синтеза порошков.
6. Механохимический метод синтеза порошков.
7. Методы компактирования порошков.
8. Технологические обоснования стадий отжига, грануляции, распылительной сушки керамического порошка.
9. Особенности процесса спекания, движущие силы спекания.

10. Дефекты в кристаллических телах, диффузия в кристаллических телах, диффузия в ионных кристаллах - амбиполярная диффузия.
11. Твердотельное спекание и вязкое течение. Механизмы.
12. Жидкофазовое спекание: характеристики, стадии, термодинамические и кинетические факторы, механизмы.
13. Спекание под действием электрического тока: история, принцип работы.
14. Спекание под действием магнитного поля: теоретические аспекты, теплообмен и спекание, нетепловые эффекты
15. Горячее изостатическое прессование.
16. Особенности роста зерна. Движущая сила роста зерна. Нормальный рост зерна. Контроль роста зерна. Мобильность по границам зерен. Влияние частиц второй фазы, легирующих добавок и примесей.
17. Рост зерна и эволюция пор. Термодинамика порово-граничных взаимодействий. Кинетика поровых взаимодействий. Кинетика роста зерна
18. Стратегии управления микроструктурой керамики.

**Критерии выставления оценки на экзамене по дисциплине  
«Материаловедение (по отраслям)»**

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка</b> экзамена (стандартная)	<b>Требования</b> к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено», «отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено», «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

75-61	«зачтено», «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено», «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### Реферат

Реферат продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) проблемы. Реферат должен быть подготовлен и сдан за месяц до начала сессии.

#### Темы докладов, сообщений

Выступление аспиранта с докладом и презентацией по теме своего исследования с учетом полученных знаний по дисциплине

#### Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Аспирант знает и владеет навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Аспирант умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
<i>«не зачтено»</i>	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Аспирант не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации Методические указания по сдаче экзамена

Согласно приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня», кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации при освоении программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Для приема кандидатских экзаменов создаются комиссии по приему кандидатских экзаменов из числа научно-педагогических работников (в том числе работающих по совместительству), высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров. В состав экзаменационной комиссии могут включаться научно-педагогические работники других организаций.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указывается:

наименование дисциплины;

код и наименование направления подготовки, профиль, по которому сдавался кандидатский экзамен;

вопросы по билетам и дополнительные вопросы;

оценка уровня знаний аспиранта (по пятибалльной шкале);

фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень, ученое звание и должность каждого члена экзаменационной комиссии.

Протокол подписывается членами экзаменационной комиссии, присутствующими на экзамене, и утверждается проректором по научной работе.

На экзамене в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам билетов, составленных ведущим преподавателем и подписанных заведующим кафедрой и проректором по научной работе. Экзамены принимаются комиссией в составе ведущего преподавателя, его ассистентов и других специалистов из числа высококвалифицированных научно-педагогических и научных кадров.

Во время проведения экзамена аспиранты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. В случае использования аспирантом средств для списывания, комиссия имеет право удалить аспиранта с экзамена, а в протокол экзамена поставить неудовлетворительную оценку.

При явке на экзамен аспиранты обязаны иметь при себе документ, удостоверяющий личность аспиранта. Ведущий преподаватель или Председатель комиссии заполняет соответствующие пункты протокола (см. выше).

Выходить из аудитории во время подготовки к ответам без разрешения членов комиссии аспирантам запрещается. Время, предоставляемое аспиранту на подготовку к ответу на устном экзамене – 60 минут.

При проведении экзамена экзаменационный билет выбирает сам аспирант. При сдаче устного экзамена любой член комиссии может задавать дополнительные вопросы. Если аспирант затрудняется ответить на один вопрос выбранного билета, то ему можно предложить взять другой билет, при этом оценка снижается на балл.

При промежуточной аттестации установлены оценки на экзаменах: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При неявке аспиранта на экзамен без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Аспирант, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно» имеет право на повторную пересдачу. Для этого он подает заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по соответствующей кафедре. Оценка, полученная аспирантом во время пересдачи экзамена комиссией, является окончательной.