



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Материаловедение  
Название образовательной программы)

 Мансуров Ю.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 08 » июля 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой материаловедения  
и технологии материалов  
(название кафедры)

  
 Мансуров Ю.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 08 » июля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)**

**Особенности получения материалов (по отраслям)**

Направление подготовки – 22.06.01 Технологии материалов

Профиль - Материаловедение (по отраслям)

Форма подготовки - очная

курс 2 семестр 3,4  
лекции 18 час. / 0,5 з.е.  
практические занятия 18 час. / 0,5 з.е.  
лабораторные работы 0 час. / 0 з.е.  
с использованием МАО лек. 12 / пр. 12 / лаб. 0 час.  
всего часов контактной работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО 24 час., в электронной форме 0 час.  
самостоятельная работа 216 (час.) / 6 з.е.  
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрен  
экзамен – 3, 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 июля 2014 № 888.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов № 7 от «8» июля 2017 г.

Заведующий кафедрой Мансуров Ю.Н.

Составитель: доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры материаловедения и технологии материалов Мансуров Ю.Н.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Особенности получения материалов (по отраслям)» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, профилю «Материаловедение (по отраслям)» и входит в вариативную часть дисциплин по выбору учебного плана (индекс Б1. В.ДВ.1).

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, учебный план подготовки аспирантов по профилю «Материаловедение (по отраслям)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 288 часов (8 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов), самостоятельная работа студента (216 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 и 4 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен в 3 и 4 семестре.

Курс «Особенности получения материалов (по отраслям)» содержит модуль, включающий особенности получения материалов.

Начальными требованиями к освоению дисциплины «Особенности получения материалов (по отраслям)» являются знание курсов материаловедения и технологии современных и перспективных материалов; компьютерных и информационных технологий в науке и производстве; математического моделирования и современных проблем наук о материалах и процессах.

**Цель освоения дисциплины** «Особенности получения материалов (по отраслям)» – получение углубленных знаний в области особенностей получения разных видов материалов.

### **Задачи изложения и изучения дисциплины:**

Аспирант должен освоить знания об особенностях получения материалов, знать основные технические и качественные характеристики сплавов и неметаллических материалов, применяемых в современном производстве изделий; ориентироваться в методиках получения конструкционных материа-

лов общего назначения, специального назначения, инструментальных и композиционных материалов; понимать технологию и особенности получения наноматериалов.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>УК-3</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном обществе при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
<b>ОПК-1</b> Способность и готовность 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 порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
<b>ОПК-3</b> Способность и готовность экономически оценивать производственные и производственные 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 кон-

		троля качества продукции
<b>ОПК-4</b> Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности
	Умеет	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность
	Владеет	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности
<b>ОПК-5</b> Способность и готовность 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)
<b>ОПК-6</b> Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
<b>ОПК-7</b> Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей
<b>ОПК-11</b> Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Умеет	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления но-

		вых изделий из перспективных материалов
	Владеет	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
<b>ОПК-14</b> Способность и готовность 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
<b>ОПК-15</b> Способность и готовность 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
<b>ОПК-16</b> Способность и готовность 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
<b>ПК-1</b> Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	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 тех-

		нологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
<b>ПК-2</b> Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	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)
<b>ПК-3</b> Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств 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 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 «Особенности получения материалов (по отраслям)» применяются следующие методы активного обучения: лекции-исследования, семинары-дискуссии, семинары-круглые столы.

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

Лекционные занятия 18 час., в том числе 12 час.  
с использованием методов активного обучения

### **3 семестр.**

#### **Тема 1. Особенности получения железоуглеродистых сплавов (3 час.)**

Структура железоуглеродистых сплавов, их свойства, применение. Технологии получения железоуглеродистых сплавов. Технология термической, химико-термической и термомеханической обработки железоуглеродистых сплавов.

### **Тема 2. Особенности получения сплавов цветных металлов (3 час.)**

Основные требования, предъявляемые к сплавам, применяемым в авиационной технике. Понятие об удельной жесткости и удельной прочности. Сплавы на основе магния, алюминия, титана: особенности их получения, а также механические, технологические свойства и их применение.

### **Тема 3. Особенности получения стеклокристаллических материалов (3 час.)**

Технологии получения стеклокристаллических материалов (стеклокерамика, каменное литье), их классификация, химический состав, структура, физические, химические и физико-механические свойства.

## **Семестр 4**

### **Тема 4. Особенности получения композиционных материалов (3 час.)**

Технологии получения различных классов композиционных материалов. Физические, механические и технологические свойства композиционных материалов.

### **Тема 5. Особенности получения керамических материалов (3 час.)**

Технологии получения керамических материалов. Физические, механические и технологические свойства керамических материалов.

### **Тема 6. Особенности получения наноматериалов (3 час.)**

Наноматериалы – их определение, структура, свойства, технологии получения и области применения. Понятие углеродных нанотрубок и области их применения.

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

Практические занятия 18 час., в том числе 12 час.

с использованием методов активного обучения

### **Практические занятия.**

## **3 семестр**

### **Занятие 1. Особенности получения конструкционных материалов общего назначения (3 час.)**

Особенности получения конструкционных материалов общего назначения. Конструкционные стали, их термическая обработка и свойства: низкоуглеродистые стали обыкновенного качества; качественные низко-, средне и высокоуглеродистые стали.

### **Занятие 2. Особенности получения конструкционных материалов специального назначения (3 час.)**

Особенности получения конструкционных материалов специального назначения. Специальные стали: стали для ХТО, их состав, структура и режимы предварительной и окончательной ТО; рессорно-пружинные стали, их состав, структура и режимы ТО; шарикоподшипниковые стали, их состав, структура и режимы ТО; жаропрочные и жаростойкие стали; стали для криогенной техники; электротехнические стали.

### **Занятие 3. Особенности получения инструментальных материалов (3 час.)**

Особенности получения инструментальных материалов. Основные свойства инструментальных сталей (твердость, прочность при изгибе, теплостойкость). Классификация инструментальных сталей по механическим свойствам и теплостойкости. Особенности термической обработки нетеплостойких и теплостойких сталей.

## **4 семестр**

### **Занятие 4. Особенности получения композиционных материалов (5 час.)**

Особенности получения композиционных материалов. Методика расчета нагрузочной способности композита. Схема армирования и ее связь с нагрузками, возникающими при эксплуатации изделия. Материал матрицы и наполнителя и его связь с условиями работы конструкции. Выбор типа композита и схемы армирования в зависимости от условий работы конструкции.

### **Занятие 5. Особенности получения наноматериалов (4 час.)**

Наноструктурированные материалы общего назначения (металлические материалы со сверхмелким зерном): отличие их свойств от свойств традиционных металлических материалов. Нанокomпозиционные материалы. Нанотрубки.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)» 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. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Теоретическая часть</b> Тема 1. Особенности получения железоуглеродистых сплавов. Тема 2. Особенности получения сплавов цветных	<b>УК-3</b>	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ОПК-1</b>	Знает технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и		

<p>металлов.</p> <p>Тема 3. Особенности получения стеклокристаллических материалов.</p> <p>Тема 4. Особенности получения композиционных материалов.</p> <p>Тема 5. Особенности получения керамических материалов.</p> <p>Тема 6. Особенности получения наноматериалов.</p>		производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований		
	<b>ОПК-3</b>	Знает методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-4</b>	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-5</b>	Знает теорию естественнонаучных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-6</b>	Знает методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-7</b>	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-11</b>	Знает методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-14</b>	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	<b>Практическая часть</b> Занятие 1. Особенности получения конструкционных материалов общего назначения. Занятие 2. Особенности получения конструкционных материалов специального назначения. Занятие 3.		и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
		<b>ОПК-15</b>	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ОПК-16</b>	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-1</b>	Знает основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: Материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-2</b>	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-3</b>	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>УК-3</b>	Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ОПК-1</b>	Умеет использовать тех-	Устный опрос	Вопросы

<p>Особенности получения инструментальных материалов. Занятие 4.</p> <p>Особенности получения композиционных материалов. Занятие 5.</p> <p>Особенности получения наноматериалов.</p>		<p>нологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения</p> <p>Владеет основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов</p>	(УО-4)	для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-3</b>	<p>Умеет разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p> <p>Владеет основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ОПК-4</b>		
	<b>ОПК-5</b>	<p>Умеет использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии</p> <p>Владеет технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ОПК-6</b>		

			нологий		
			Владеет методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий		
		<b>ОПК-7</b>	Умеет выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.		
		<b>ОПК-11</b>	Умеет разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов		
		<b>ОПК-14</b>	Умеет осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками оценки инвестиционных рисков при реализации иннова-		

			ционных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
		<b>ОПК-15</b>	Умеет осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий.		
		<b>ОПК-16</b>	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.	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов.		
		<b>ПК-1</b>	Умеет осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оцен-		

			ки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)		
	<b>ПК-2</b>		Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		
	<b>ПК-3</b>		Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

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

### **Основная литература**

1. **Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский.**

— М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2016. — 400 с.: ил. — (Высшее образование). -  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544502> Веретенников, Д.Б.

2. Современные технологии получения и переработки полимерных и композиционных материалов: учебное пособие / В.Е. Галыгин, Г.С. Баронин, В.П. Таров, Д.О. Завражин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. – 180 с. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/065/80065/files/galigin.pdf>

3. Турилина, В. Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Турилина ; под ред. С. А. Никулин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2013. — 154 с. — 978-5-87623-680-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56262.html>

4. Металловедение: Учебное пособие / Власов В.С. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИЛЬ) Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546661>

5. Металловедение. Том 2. Термическая обработка. Сплавы [Электронный ресурс]: учебник/ И.И. Новиков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2014.— 526 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56564.html>

6. Фазовые и структурные превращения в металлах и сплавах: Учебное пособие / Свечникова Л.А., Темных В.И., Токмин А.М. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 194 с.: ISBN 978-5-7638-3425-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967980>

7. Медведева, С. В. Материаловедение. Неметаллические материалы [Электронный ресурс]: курс лекций / С. В. Медведева, О. И. Мамзурина. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский Дом МИСиС, 2012. — 73 с. — 978-5-87623-590-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56260.html>

8. Михайлин, Ю. А. Конструкционные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. А. Михайлин. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Научные основы и технологии, 2010. — 822 с. — 978-5-91703-003-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13214.html>

9. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 184 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61986.html>

### Дополнительная литература

1. Металловедение: Учебное пособие / Власов В.С. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИЛЬ) Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546661>.

2. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.М. Жарский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 558 с. — 978-985-06-2517-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48008.html>

3. Гудков А.А. Методы испытаний и исследований металлических материалов [Электронный ресурс]: практикум/ Гудков А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16985.html>.

4. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446097>

5. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. -

533 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446098>

6. Структура и свойства композиционных материалов : [учебное пособие] / И. Н. Мутылина ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011. 109 с. (9 экз.)

7. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/967770>

8. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1 [Электронный ресурс] / Л.В. Агамиров [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2010. — 852 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/789>

9. Физико-химические методы анализа: Лабораторный практикум/Лупенко Г.К., Апарнев А.И., Александрова Т.П. и др. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 87 с.: ISBN 978-5-7782-1543-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546598>

10. Современные проблемы нанотехнологии : учеб.-метод. комплекс. / А.А. Попович. [и др.] - Владивосток : Изд-во ДВГТУ, 2008. - 404 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385002&theme=FEFU>

## **Основная литература**

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/>

2. [Научная электронная библиотека \(НЭБ\)](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Электронная библиотека «Консультант студента». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

4. [Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»](http://e.lanbook.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
5. [Электронно-библиотечная система znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»](http://znanium.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. [Электронно-библиотечная система IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. [Электронная библиотека НЭЛБУК](http://www.nelbook.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/>
8. [Универсальные базы данных East View](http://dlib.eastview.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dlib.eastview.com/>
9. [Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам»](http://window.edu.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
10. [Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина](http://www.prlib.ru/Pages/about.aspx) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.prlib.ru/Pages/about.aspx>
11. Научная электронная библиотека «[КиберЛенинка](http://cyberleninka.ru/)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>
12. [World Digital Library](https://www.wdl.org/ru/) (Всемирная цифровая библиотека) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.wdl.org/ru/>

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

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения*
1.	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31 , Договор №011-18-ЗКЭ-В от 25.01.2019 г.: ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019 RUSAcdmc (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных клас-

		сах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft® Imagine Standard, в том числе Windows server 2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server, срок действия соглашения 31.01.2019-31.01.2022 г., в течение срока действия бесплатное обновление всех программных продуктов, входящих в лицензионное соглашение.
2.	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 3, каб. Е317 (компьютерный класс). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Thermo-Calc - программа, предназначенная для выполнения термодинамических расчетов и построения фазовых диаграмм; Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; 3ds Max 2015 - программа для трехмерного моделирования, анимации и визуализации. ; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English -трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) – графический редактор

\* **Примечание.** Так как установленное в аудитории ПО и версии обновлений (отдельных программ, приложений и информационно-справочных систем) могут быть изменены или обновлены по заявке преподавателя, в перечне таблицы указаны только наиболее важные (доступные) в организации самостоятельной работы студента и проведения учебного процесса.

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения дисциплины «Особенности получения материалов (по отраслям)» обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия.

Обязательным элементом является самостоятельная работа. Из 288 общих учебных часов 216 часов отводится на самостоятельную работу студента. В рамках часов, выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к дискуссиям, собеседованиям, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение.

Примерное распределение часов самостоятельной работы, которые студент должен отводить на тот или иной вид занятий: закрепление лекционного материала и подготовка к собеседованиям – 10ч., подготовка к практическим работам - 5ч., подготовка к дискуссиям - 5ч., 15 часов на подготовку к экзамену. Тем не менее, учитывая особенности каждого аспиранта, указанные часы могут варьироваться.

Дисциплину рекомендуется изучать по плану занятий. Обучающийся должен своевременно выполнять задания, выданные на практических занятиях.

При подготовке к лекциям обучающийся изучает план лекционного материала, рекомендованную и дополнительную литературу.

В рамках практической работы предусмотрены решение задач, участие в дискуссии и выполнение задач на предложенную преподавателем тему.

Аспиранты приходят на практическое занятие, предварительно подготовившись к нему, выполнив определенный объем работы, который был задан на предшествующем занятии. На практических занятиях аспиранты вступает в дискуссию с руководителем, который работают как в режиме профессиональной критики, так и в режиме «соучастника» «мозговой атаки», способствуя раскрытию поставленной темы.

В процессе обсуждения той или иной темы необходимо создавать атмосферу творческой дискуссии, живого, заинтересованного обмена мнениями. Дискуссионная форма способствует глубокому усвоению обсуждаемого вопроса. При этом важно, чтобы аспиранты внимательно слушали и критически оценивали выступления товарищей. Преподаватель комментирует выступления аспирантов и выступает с заключительным словом.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения консультаций и исследований, связанных с выполнением практических занятий по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)», а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.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.
2	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 3, каб. Е317 (компьютерный класс). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Учебная мебель на 20 рабочих места, Место преподавателя (стол, стул), ПК Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48.

		Мультимедийное оборудование: Моноблок Lenovo C306G-i34164G500UDK (12 шт)
3	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 4, каб. Е428 (лаборатория). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Учебная мебель на 12 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), переносное мультимедийное оборудование: ноутбук. Лазерный анализатор частиц Analysette 22 NanoTec, варио - планетарная мельница Pulverisette - 4 фирмы «Fritsch»-2шт., грохот Analysette 3, дезинтегратор DESI 11, печь высокотемпературная камерная LHT 08/18; печь трубчатая RHTH 120/300/18, лабораторный пресс для холодного изостатического прессования LCIP 42260, рентгенофлуоресцентный анализатор металлов Дельта Professional DP 4000, пресс гидравлический 100тс, шкаф сушильный вакуумный «Binder», электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65В/5,0, микроскоп МТ8530, микроскоп металлографический-шт., твердомер Бриннелля НВ-3000 В, твердомер Роквелла, микротвердомер НМV-Gg20ST Shimadzu, вытяжной шкаф для работы с агрессивными веществами в комплекте с вакуумной системой.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в кампусе ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

Для выполнения самостоятельных работ аспиранты, как правило, используют персональный переносной ноутбук, или имеют возможность использовать стационарный компьютер мультимедийной аудитории или компьютерного класса (с выходом в Интернет), где установлены соответствующие пакеты прикладных программ.

Для перевода бумажной графики в цифровой формат используется сканер, для печати – принтер или плоттер.



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

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

Особенности получения материалов (по отраслям)  
Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов  
Профиль - Материаловедение (по отраслям)  
Форма подготовки - очная

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом: источниками из списка учебной литературы и информационно-методического обеспечения дисциплины	186 часов	УО-4
2	Сессия 3 и 4 семестра	Подготовка к экзамену	30 часов	Экзамен

### Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Характеристику самостоятельной работы по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)», а также требования к результатам самостоятельной работы целесообразно соотнести с содержанием и структурой практических занятий по данной дисциплине. Для большей информативности этот материал представлен в табличной форме:

№ п/п	Сроки выполнения	Содержание самостоятельной работы	Примерные затраты времени на выполнение	Результат деятельности и форма контроля
1	3 семестр 1-18 неделя	Тема 1. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения.	40	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии
		Тема 2. Типы и классы современных и перспективных неорганических материалов.	22	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии
		Тема 3. Современные методы анализа и определения физико-механических свойств перспективных материалов.	32	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии
2	4 семестр 1-18 неделя	Тема 4. Технологические процессы получения, обработки и модификации неорганических материалов.	52	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии
		Тема 5. Технологические процессы получения, обработки и модификации органических материалов.	40	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии

Самостоятельная работа по дисциплине строится таким образом, чтобы аспиранты были поставлены перед необходимостью анализировать теоретический и практический материал, проектировать на основе анализа свою деятельность, намечать конкретные пути решения той или иной практической задачи. В качестве основных форм проведения практических занятий по дисциплине используются такие, как «семинар-дискуссия», «полемика», «диспут» (УО-4).

Аспиранты приходят на практическое занятие, предварительно подготовившись к нему, выполнив определенный объем работы, который был задан на предшествующем занятии. При подготовке к занятиям аспиранту необходимо провести самостоятельно аналитический обзор теоретических материалов, используя для этого рекомендуемые учебные пособия, а также материалы по данной проблематике из сети Интернет.

На практических занятиях аспирант вступает в дискуссию с руководителем и другими аспирантами. Дискуссия представляет собой форму учебной работы, в рамках которой аспиранты высказывают свое мнение по проблеме (тематике), заданной преподавателем. Целью дискуссии является интенсивное и продуктивное решение задачи. Метод дискуссии обеспечивает глубокую проработку имеющейся информации, возможность высказывания аспирантами разных точек зрения по заданной преподавателем проблеме, тем самым, способствуя выработке адекватного в данной ситуации решения.

При подготовке к дискуссии студенты должны самостоятельно анализировать учебную и научную литературу, что позволит выработать опыт самостоятельного мышления по проблемам курса.

В процессе обсуждения той или иной темы необходимо создавать атмосферу творческой дискуссии, живого, заинтересованного обмена мнениями. Дискуссионная форма способствует глубокому усвоению обсуждаемого вопроса.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы предъявляются в виде аналитического обзора по теме на основе изучения литературы и просмотра материалов в Интернете. Аспиранты готовят план и тезисы своих выступлений на семинаре-дискуссии. Дополнительно к этому подбираются иллюстративный материал по теме (слайды). Критериями оценки результатов самостоятельной работы является полнота и содержательность аналитического материала.

## **Методические указания по подготовке к экзамену**

К концу семестра обучающийся должен отчитаться по всем практическим работам. Темы, рассмотренные на лекционных занятиях, но не затронутые на практических занятиях, разбираются обучающимися во время самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену необходимо повторить учебный материал, используя конспект лекций, основную и дополнительную литературу.



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

---

**НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

**Особенности получения материалов (по отраслям)**  
Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов  
Профиль - Материаловедение (по отраслям)  
Форма подготовки - очная

**Владивосток**  
**2017**

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>УК-3</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
<b>ОПК-1</b> Способность и готовность 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 порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
<b>ОПК-3</b> Способность и готовность 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
<b>ОПК-4</b> Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности
	Умеет	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность
	Владеет	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности

<b>ОПК-5</b> Способность и готовность 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, металлургии
	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
<b>ОПК-6</b> Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
<b>ОПК-7</b> Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей
<b>ОПК-11</b> Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Умеет	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеет	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
<b>ОПК-14</b> Способность и	Знает	Методики оценки инвестиционных рисков при rea-

готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		лизации 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
<b>ОПК-15</b> Способность и готовность 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
<b>ОПК-16</b> Способность и готовность 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
<b>ПК-1</b> Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	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)
<b>ПК-2</b> Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование	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

состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания		материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
<b>ПК-3</b> Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств 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 материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства			
				текущий контроль	промежуточная аттестация		
<b>1</b>	<b>Теоретическая часть</b> Теоретическая часть Тема 1. Особенности получения железоуглеродистых сплавов. Тема 2. Особенности получения сплавов цветных металлов. Тема 3. Особенности получения стеклокристаллических материалов. Тема 4. Особенности получения композиционных	<b>УК-3</b>	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену		
			<b>ОПК-1</b>		Знает технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
					<b>ОПК-3</b>	Знает методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	Устный опрос (УО-4)

<p>материалов. Тема 5. Особенности получения керамических материалов. Тема 6. Особенности получения наноматериалов</p>	<b>ОПК-4</b>	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-5</b>	Знает теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-6</b>	Знает методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-7</b>	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-11</b>	Знает методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-14</b>	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	<b>ОПК-15</b>	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	<b>Практическая часть</b> Занятие 1. Особенности получения конструкционных материалов общего назначения. Занятие 2. Особенности получения конструкционных материалов специального назначения. Занятие 3. Особенности получения инструментальных материалов. Занятие 4. Особенности	<b>ОПК-16</b>	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-1</b>	Знает основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: Материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-2</b>	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>ПК-3</b>	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		<b>УК-3</b>	Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах		
		<b>ОПК-1</b>	Умеет использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых из-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

получения композиционных материалов. Занятие 5. Особенности получения наноматериалов.		делий различного назначения		
		Владеет основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов		
	<b>ОПК-3</b>	Умеет разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции		
	<b>ОПК-4</b>	Умеет выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности		
	<b>ОПК-5</b>	Умеет использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)		
	<b>ОПК-6</b>	Умеет выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Устный опрос (УО-4) Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

			Владеет методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий		
		<b>ОПК-7</b>	Умеет выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.		
		<b>ОПК-11</b>	Умеет разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов		
		<b>ОПК-14</b>	Умеет осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материала-		

			ловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
		<b>ОПК-15</b>	Умеет осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий.		
		<b>ОПК-16</b>	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.	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов.		
		<b>ПК-1</b>	Умеет осуществлять сбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов,		

			оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)		
		<b>ПК-2</b>	Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		
		<b>ПК-3</b>	Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		

**Шкала оценивания уровня сформированности компетенций  
по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>УК-3</b> Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает (пороговый уровень)	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	способность представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет (продвинутый)	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	способность следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет (высокий)	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	способность демонстрировать владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
<b>ОПК-1</b> Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и произ-	Знает (пороговый уровень)	технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	знание технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	способность оценки технологических особенностей процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований

водство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Умеет (продвинутый)	использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	умение использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	способность использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет (высокий)	основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов	владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
<b>ОПК-3</b> Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знает (пороговый уровень)	методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	знание методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	способность применения методов разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Умеет (продвинутый)	планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	умение планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	способность планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Владеет (высокий)	методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	владение навыками и методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	способность демонстрировать владение навыками и методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
<b>ОПК-4</b> Способность и готовность выполнять нормативные требова-	Знает (пороговый)	законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы без-	знание законодательных актов и других нормативных документов, регламентирующие нормы без-	способность применения законодательных актов и других нормативных документов, регламенти-

ния, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	уровень)	опасности в производственной и эксплуатационной деятельности	опасности в производственной и эксплуатационной деятельности	рующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности
	Умеет (продвинутый)	выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность	умение выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность	способность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность
	Владеет (высокий)	навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности	владение навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности	способность демонстрировать владение навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности
<b>ОПК-5</b> Способность и готовность 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 (пороговый уровень)	теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, материаловедения	знание теории естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, материаловедения	способность использовать теории естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, материаловедения
	Умеет (продвинутый)	использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии	умение использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии	способность использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет (высокий)	технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
<b>ОПК-6</b> Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Знает (пороговый уровень)	методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	знание методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Умеет (про-	выполнять расчетно-теоретические и эксперимен-	умение выполнять расчетно-теоретические и эксперименталь-	способность выполнять расчетно-теоретические и эксперименталь-

логий	двину- тый)	тальные исследования в каче- стве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	ные исследования в качестве ве- дущего исполнителя с примение- нием компьютерных технологий	ные исследования в качестве ве- дущего исполнителя с примение- нием компьютерных технологий
	Владе- ет (вы- сокий)	методиками выполнения рас- четно-теоретических и экспе- риментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспе- риментальных исследований в ка- честве ведущего исполнителя с применением компьютерных тех- нологий	способность демонстрировать владе- ние навыками выполнения расчет- но-теоретических и эксперимен- тальных исследований в качестве ведущего исполнителя с примене- нием компьютерных технологий
<b>ОПК-7</b> Способность и готовность вести па- тентный поиск по тема- тике исследований, оформлять материалы для получения патен- тов, анализировать, си- стематизировать и обобщать информацию из глобальных компью- терных сетей	Знает (поро- говый уро- вень)	методику проведения патентно- го поиска по тематике исследо- ваний в области порошковой металлургии и композицион- ных материалов	знание методики проведения па- тентного поиска по тематике ис- следований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность проведения патентно- го поиска по тематике исследова- ний в области порошковой метал- лургии и композиционных мате- риалов
	Умеет (про- двину- тый)	выполнять патентный поиск по тематике исследований в обла- сти порошковой металлургии и композиционных материалов	умение выполнять патентный по- иск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владе- ет (вы- сокий)	методиками анализа и система- тизации и обобщения информа- ции из глобальных компью- терных сетей	владение навыками анализа и си- стематизации и обобщения ин- формации из глобальных компью- терных сетей	способность демонстрировать владе- ние навыками анализа и система- тизации и обобщения информации из глобальных компьютерных се- тей
<b>ОПК-11</b> Способность и готовность разраба- тывать технологиче- ский процесс, техноло- гическую оснастку, ра- бочую документацию, маршрутные и опера- ционные технологиче- ские карты для изго- товления новых изде-	Знает (поро- говый уро- вень)	методики разработки техноло- гических процессов, технологи- ческой оснастки, рабочей доку- ментации, маршрутных и опера- ционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных ма- териалов	знание методики разработки тех- нологических процессов, техноло- гической оснастки, рабочей доку- ментации, маршрутных и опера- ционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	способность использовать методи- ки разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных тех- нологических карт для изготовле- ния новых изделий из перспектив- ных материалов
	Умеет (про-	разрабатывать технологические процессы, технологическую	умение разрабатывать технологи- ческие процессы, технологи-	способность разрабатывать техно- логические процессы, технологи-

лий из перспективных материалов	двину- тый)	оснастку, рабочую докумен- тацию, маршрутных и операци- онных технологических карт для изготовления новых изде- лий из перспективных материа- лов	скую оснастку, рабочую докумен- тацию, маршрутных и операцион- ных технологических карт для из- готовления новых изделий из пер- спективных материалов	ческую оснастку, рабочую доку- ментацию, маршрутных и опера- ционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владе- ет (вы- сокий)	навыками разработки техноло- гических процессов, технологи- ческой оснастки, рабочей доку- ментации, маршрутных и опе- рационных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных ма- териалов	владение навыками разработки технологических процессов, тех- нологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых из- делий из перспективных материа- лов	способность демонстрировать владение навыками разработки технологических процессов, тех- нологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых из- делий из перспективных материа- лов
<b>ОПК-14</b> Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инно- вационных материалो- ведческих и конструк- торско- технологических про- ектов и внедрении пер- спективных материалов и технологий	Знает (поро- говый уро- вень)	методики оценки инвестицион- ных рисков при реализации ин- новационных материаловедче- ских и конструкторско- технологических проектов и внедрении перспективных ма- териалов и технологий	знание методики оценки инвести- ционных рисков при реализации инновационных материаловедче- ских и конструкторско- технологических проектов и внед- рении перспективных материалов и технологий	способность применения методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструк- торско-технологических проектов и внедрении перспективных мате- риалов и технологий
	Умеет (про- двину- тый)	осуществлять оценку инвести- ционных рисков при реализа- ции инновационных материало- ведческих и конструкторско- технологических проектов и внедрении перспективных ма- териалов и технологий	умение осуществлять оценку инве- стиционных рисков при реализа- ции инновационных материало- ведческих и конструкторско- технологических проектов и внед- рении перспективных материалов и технологий	способность осуществлять оценку инвестиционных рисков при реал- изации инновационных материа- ловедческих и конструкторско- технологических проектов и внед- рении перспективных материалов и технологий
	Владе- ет (вы- сокий)	навыками оценки инвестицион- ных рисков при реализации ин- новационных материаловедче- ских и конструкторско- технологических проектов и	владение навыками оценки инве- стиционных рисков при реализа- ции инновационных материало- ведческих и конструкторско- технологических проектов и внед-	способность демонстрировать владение навыками оценки инве- стиционных рисков при реализа- ции инновационных материало- ведческих и конструкторско-

		внедрении перспективных материалов и технологий	рении перспективных материалов и технологий	технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
<b>ОПК-15</b> Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Знает (пороговый уровень)	методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	знание методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	способность применения методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
	Умеет (продвинутый)	осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	умение осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	способность осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
	Владеет (высокий)	навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	владение навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	способность демонстрировать владение навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
<b>ОПК-16</b> Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Знает (пороговый уровень)	методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	знание методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	способность применения методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет (продвинутый)	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.	умение 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.	способность 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.
	Владе-	методиками организации работ	владение навыками организации ра-	способность демонстрировать владе-

	ет (высокий)	по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	бот по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	ние навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
<b>ПК-1</b> Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	Знает (пороговый уровень)	основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность применять знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет (продвинутый)	осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет (высокий)	теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
<b>ПК-2</b> Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и рас-	Знает (пороговый уровень)	особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	знание особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	способность оценивать особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет (продвину-	осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для по-	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получе-	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для

четах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	тый)	лучения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	ния продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет (высокий)	методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
<b>ПК-3</b> Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств материалов	Знает (пороговый уровень)	особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	знание особенностей состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	способность использовать знание особенностей состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет (продвинутый)	осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
	Владеет (высокий)	методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация аспирантов.** Текущая аттестация аспирантов по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)» проводится в форме контрольных мероприятий *устного опроса УО-4 (круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты)* по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

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.

Оценка освоения учебной дисциплины «Особенности получения материалов (по отраслям)» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются по результатам собеседования преподавателя с обучающимся.

**Промежуточная аттестация аспирантов.** Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (профиль - Материаловедение (по отраслям)) видами промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Особенности получения материалов (по отраслям)» является экзамен.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине  
«Особенности получения материалов (по отраслям)»**

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-4	Собеседование	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине  
«Особенности получения материалов (по отраслям)»**

**Вопросы к экзамену**

**3 семестр**

1. Структура железоуглеродистых сплавов, их свойства, применение.
2. Технологии получения железоуглеродистых сплавов.
3. Технология термической, химико-термической и термомеханической обработки железоуглеродистых сплавов.
4. Основные требования, предъявляемые к сплавам, применяемым в авиационной технике.
5. Понятие об удельной жесткости и удельной прочности.
6. Сплавы на основе магния, алюминия, титана: особенности их получения
7. Механические, технологические свойства сплавов на основе алюминия, магния, титана и их применение.

8. Технологии получения стеклокристаллических материалов (стеклокерамика, каменное литье)
9. Классификация стеклокристаллических материалов,
10. Химический состав, структура стеклокристаллических материалов,
11. Физические, химические и физико-механические свойства стеклокристаллических материалов.

#### **4 семестр**

12. Технологии получения различных классов композиционных материалов.
13. Особенности получения композиционных материалов.
14. Материал матрицы и наполнителя и его связь с условиями работы конструкции.
15. Физические, механические и технологические свойства композиционных материалов.
16. Схема армирования и ее связь с нагрузками, возникающими при эксплуатации изделия из композиционных материалов.\
17. Выбор типа композита и схемы армирования в зависимости от условий работы конструкции.
18. Технологии получения керамических материалов.
19. Физические, механические и технологические свойства керамических материалов.
20. Наноструктурированные материалы общего назначения (металлические материалы со сверхмелким зерном): отличие их свойств от свойств традиционных металлических материалов.
21. Нанокomпозиционные материалы.
22. Нанотрубки.

**Критерии выставления оценки на экзамене по дисциплине  
«Особенности получения материалов (по отраслям)»**

<b>Баллы (рейтинго- вой оцен- ки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100-86	«зачтено», «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, 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 студенту, 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», «удовлетво- рительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, 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», «неудовле- творительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, 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**

**Круглый стол-дискуссия (УО-4), по актуальным темам по дисциплине  
«Особенности получения материалов (по отраслям)»**

Оценочные средства (УО-4), применяемые по дисциплине «Особенности получения материалов (по отраслям)», представляют собой дискуссии по актуальным проблемам материаловедения. Это средство позволяет включить обучающихся в процесс обсуждения дискуссионного вопроса, проблемы и

оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Перечень дискуссионных тем совпадает с перечнем вопросов к экзамену.

### **Критерии оценки по результатам круглого стола на практических занятиях**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.