



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Материаловедение (по отраслям)»

(подпись) Рева В.П.
(Ф.И.О. рук. ОП)
«23» января 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. заведующего кафедрой
материаловедения и технологии материалов
(название кафедры)

(подпись) Рева В.П.
(Ф.И.О. зав. каф.)
«23» января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

**Современные проблемы и перспективы применения материалов
в отраслях региональной экономики**

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

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3, 4
лекции 18 час./ 0,5з.е
практические занятия 18 час./0,5 з.е
лабораторные работы 0 час./0з.е
в том числе 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 электр. форме 0 час.
самостоятельная работа 216 час./6 з.е.
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены
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 30.07.2014 г. № 888

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов, протокол № 4 от «23» января 2020г.

И.о. заведующего кафедрой Рева В.П.

Составитель: кандидат техн. наук, доцент, доцент кафедры материаловедения и технологии материалов Рева В.П.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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 252 часа (7 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 часов), практические занятия (54 часа), самостоятельная работа аспиранта (144 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 и 4 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен в 3 и зачет в 4 семестре.

Целями освоения дисциплины «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» являются получение углубленных знаний и умений в области производства новых перспективных материалов, их структурного состояния и свойств, возможностей изменения этих характеристик; формирование представления о физико-химических процессах, протекающих в исходных и промежуточных материалах в ходе формирования конечных продуктов; знакомство с областями применения перспективных конструкционных материалов в изделиях и технологиях различных отраслей науки и производства.

Задачи изложения и изучения дисциплины:

По итогам освоения дисциплины аспирант должен знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения, типы и классы современных и перспективных материалов, современные методы анализа и определения физико-механических свойств материалов, а также технологиче-

ские процессы получения, обработки и модификации современных материалов. В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-3 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
ОПК-1 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
ОПК-3 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
ОПК-4 Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуата-	Знает	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности
	Умеет	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность

ционной деятельности	Владеет	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности
ОПК-5 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)
ОПК-6 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
ОПК-7 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
ОПК-11 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 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

ОПК-14 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
ОПК-15 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
ОПК-16 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
ПК-1 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)
ПК-2 Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование со-	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

става и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания		материаловедения (по отраслям)
ПК-3 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения (4 час.)

Анализ теоретических и реальных свойств материалов, равновесная и неравновесная кристаллизация. Дефекты строения материалов и их влияние на эксплуатационные свойства. Диаграммы состояния – пределы получения информации по взаимосвязи состава, структуры и свойств. Моделирование структуры и свойств материалов.

Тема 2. Типы и классы современных и перспективных неорганических материалов (2 час.)

Классификация металлов и сплавов. Черные и цветные сплавы. Национальная и международная классификация и маркировка сплавов. Обоснование перспективности групп сплавов, анализ их структуры, свойств и областей применения.

Тема 3. Современные методы анализа и определения физико-механических свойств перспективных материалов (3 час.)

Макро-, микро- и субструктура материалов. Световая, электронная микроскопия, фазовый микрорентгеноспектральный анализ. Фрактографический анализ. Анализ сверхпластичности и сверхпроводимости. Применение информационных технологий.

4 семестр.

Тема 4. Технологические процессы получения, обработки и модификации неорганических материалов (5 час.)

Металлургия неорганических материалов. Рафинирование, дегазация и модифицирование расплавов. Обработка давлением, резанием, сваркой, литье. Порошковая металлургия. Формовка в состоянии сверхпластичности. Термическая обработка.

Тема 5. Технологические процессы получения, обработки и модификации органических материалов (4 час.)

Методы получения органических материалов. Механика композиционных материалов. Технологические процессы, оборудование, оснастка и инструмент. Композиционные материалы с дисперсным наполнением. Волкнистые композиционные материалы. Технология модификации свойств материалов.

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. Современные проблемы технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии (3 час.)

Оценка современных технологий обработки материалов и изделий из них. Проблемы обработки резанием. Проблемы литейного производства. Проблемы обработки давлением. Проблемы формирования структуры мате-

риалов с целью обеспечения эксплуатационных свойств изделий. Проблемы использования сверхпластичности материалов. Проблемные вопросы использования материалов в различных областях техники и технологии. Проблемы термической обработки.

Занятие 2. Современные методы анализа и определения физических свойств перспективных материалов (3 час.)

Классификация физических свойств материалов. Анализ физических свойств материалов для электронной техники, судостроения и судоремонта, приборостроения, энергетики. Использование физических свойств материалов в ракетной технике, авиации, машиностроении. Методы анализа и определения физических свойств с использованием оборудования последнего поколения.

Занятие 3. Современные методы анализа и определения химических свойств перспективных материалов (3 час.)

Классификация химических свойств материалов. Химические соединения в перспективных материалах. Электронные соединения. Фазы Юм-Розери. Фазы Лавеса. Методы анализа и определения химических свойств материалов.

4 семестр

Занятие 4. Современные методы анализа и определения механических свойств перспективных материалов (4 час.)

Классификация механических свойств. Прочностные свойства материалов. Пластичность материалов. Статические и динамические испытания материалов. Вязкость разрушения материалов. Ударная вязкость. Комплекс механических свойств современных материалов.

Занятие 5. Технологические процессы и оборудование в производстве и модификации неорганических и органических материалов, в том числе гибридных, композиционных и наноматериалов (5 час.)

Производство неорганических, органических и композиционных материалов. Понятие углеродных нанотрубок и области их применения. Ком-

позиционные материалы на металлической, полимерной и смешанной основах. Наноматериалы – их определение, структура, свойства, технологии получения и области применения.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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	Теоретическая часть Тема 1. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения. Тема 2. Типы и классы современных и	УК-3	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
		ОПК-1	Знает технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и		

<p>перспективных неорганических материалов. Тема 3. Современные методы анализа и определения физико-механических свойств перспективных материалов. Тема 4. Технологические процессы получения, обработки и модификации неорганических материалов. Тема 5. Технологические процессы получения, обработки и модификации органических материалов.</p>		производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований		
	ОПК-3	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
	ОПК-4	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-5	Знает теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-6	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
	ОПК-7	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-11	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
	ОПК-14	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	Практическая часть Занятие 1. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения. Занятие 2. Типы и классы современных и перспективных неорганических материалов. Занятие 3. Современные методы анализа и определения физико-		и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
		ОПК-15	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-1	Знает основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: Материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-2	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-3	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		УК-3	<p>Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач</p> <p>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</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-1	Умеет использовать технологические приемы и	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для

<p>механических свойств перспективных материалов.</p> <p>Занятие 4. Технологические процессы получения, обработки и модификации неорганических материалов.</p> <p>Занятие 5. Технологические процессы получения, обработки и модификации</p>		<p>методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения</p> <p>Владеет основными методами и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов</p>		подготовки к экзамену
	ОПК-3	<p>Умеет разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p> <p>Владеет основными методами 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
	ОПК-4	<p>Умеет выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность</p> <p>Владеет навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-5	<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
	ОПК-6	<p>Умеет выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p> <p>Устный опрос (УО-4)</p>	Вопросы для подготовки к экзамену

		Владеет методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий		
	ОПК-7	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.		
	ОПК-11	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		
	ОПК-14	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 материаловедческих и конструкторско-		

		технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
	ОПК-15	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.		
	ОПК-16	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.		
	ПК-1	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, оценки полученных результатов в		

		области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)		
	ПК-2	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)		
	ПК-3	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. Буслаева, Е. М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. М. Буслаева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 149 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735.html>

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. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009335-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/432594>

4. 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>.

5. 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>

6. 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>

7. 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.)

8. 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>

9. 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>

10. 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>

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](http://znanium.com) НИЦ «ИНФРА-М» [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]. Ре-
жим доступа: <http://dlib.eastview.com/>
9. [Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образователь-
ным 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) [Электрон-
ный 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 Acadmс, Office-ProPlus 2019 RUS Acadmс, WinSvrCAL 2019 RUSAcadmс (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, Power-Point), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®Imagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Com-

		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 – официальный 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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 ди-

скуссиям, беседам, 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 беседам – 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 работает 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики», 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 аудиокоммутации 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»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях
региональной экономики
Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов
Профиль - Материаловедение (по отраслям)
Форма подготовки - очная

**Владивосток
2020**

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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики», 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
	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
	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 мнения-

ми. 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

**Современные проблемы и перспективы применения материалов
в отраслях региональной экономики**
Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов
Профиль - Материаловедение (по отраслям)
Форма подготовки - очная

Владивосток
2020

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
УК-3 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
ОПК-1 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
ОПК-3 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
ОПК-4 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

ОПК-5 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)
ОПК-6 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
ОПК-7 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
ОПК-11 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 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
ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски	Знает	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении

при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		перспективных материалов и технологий
	Умеет	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеет	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15 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
ОПК-16 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
ПК-1 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)
ПК-2 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,	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)

применя стандартные и нестандартные испытания		
ПК-3 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
1	Теоретическая часть Тема 1. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения. Тема 2. Типы и классы современных и перспективных неорганических материалов. Тема 3. Современные методы анализа и определения физико-механических свойств перспективных материалов. Тема 4. Технологические процессы получения, обработки и	УК-3	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
		ОПК-1	Знает технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований		
		ОПК-3	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
		ОПК-4	Знает законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности		

модификации неорганических материалов.
Тема 5.
Технологические процессы получения, обработки и модификации органических материалов.

ОПК-5	Знает теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, материаловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-6	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
ОПК-7	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-11	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
ОПК-14	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
ОПК-15	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ПК-1	Знает основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: Материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	Практическая часть Занятие 1. Современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения. Занятие 2. Типы и классы современных и перспективных неорганических материалов. Занятие 3. Современные методы анализа и определения физико-механических свойств перспективных материалов. Занятие 4. Технологические процессы получения, обработки и модификации неорганических материалов. Занятие 5.	ПК-2	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ПК-3	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		УК-3	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		
		ОПК-1	Умеет использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет основными методами и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов		
		ОПК-3	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

Технологические процессы получения, обработки и модификации		Владеет основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции		
	ОПК-4	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		
	ОПК-5	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)		
	ОПК-6	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		
	ОПК-7	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 компьютер-				

		ных сетей.		
	ОПК-11	<p>Умеет разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p> <p>Владеет навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-14	<p>Умеет осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</p> <p>Владеет навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-15	<p>Умеет осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий.</p> <p>Владеет навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий.</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-16	Умеет разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертифици-	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подготовки

	<p>фикацию 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.</p> <p>Владеет методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов.</p>		к экзамену
ПК-1	<p>Умеет осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)</p> <p>Владеет теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ПК-2	<p>Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)</p> <p>Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

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

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

по дисциплине «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-3 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 методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	способность провести критический анализ и оценку современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	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 анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	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 генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований	способность демонстрировать владение навыками генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований
ОПК-1 Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производ-	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 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

ство 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 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)	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов	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
ОПК-3 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, методологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	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
	Умеет (продвинутый)	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	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)	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического	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 компо-

		го контроля качества продукции		зиционных материалов
ОПК-4 Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает (пороговый уровень)	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности	знание особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность оценки особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Умеет (продвинутый)	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность	умение разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владет (высокий)	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности	владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-5 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	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
	Владет (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)

высокоэффективные технологии				раслям)
ОПК-6 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 (продвинутый)	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	умение выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет (высокий)	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает (пороговый уровень)	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	знание методики проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет (продвинутый)	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	умение выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет (высокий)	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей	владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей	способность демонстрировать владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей

ОПК-11 Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает (пороговый уровень)	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	знание методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность использовать методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Умеет (продвинутый)	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	умение разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Владеет (высокий)	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знает (пороговый уровень)	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	знание методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность применения методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-	умение выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов

		технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий		
	Владеет (высокий)	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность демонстрировать владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-15 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 проведения технологических экспериментов	способность проведения технологических экспериментов
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	умение осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	способность осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет (высокий)	Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий	способность демонстрировать владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов,	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 процес-	умение разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и обо-	способность разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и

проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества		сов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	рудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет (высокий)	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	способность демонстрировать владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
ПК-1 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 методов руководства работой коллектива исполнителей	способность применять методы руководства работой коллектива исполнителей
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение выполнять научные исследования	способность выполнять научные исследования
	Владеет (высокий)	Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а	владение навыками руководства работой коллектива исполнителей	способность демонстрировать владение навыками руководства работой коллектива исполнителей

		именно: материаловедения (по отраслям)		
ПК-2 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 (пороговый уровень)	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	знание методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность применять методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Владеет (высокий)	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность демонстрировать владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-3 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 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 сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области 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)	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области 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)
ПК-2 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 (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 (продвинутый)	осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для 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)
ПК-3 Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс	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

свойств материалов	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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» 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 «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики» является экзамен.

**Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине
«Современные проблемы и перспективы применения материалов в
отраслях региональной экономики»**

№ 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
«Современные проблемы и перспективы применения материалов в
отраслях региональной экономики»**

Вопросы к экзамену

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты строения реальных металлов. Механизм процесса кристаллизации. Аллотропия (полиморфизм). Магнитные превращения.
2. Понятие о строении сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем. Правило академика Н.С. Курнакова.
3. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод. Фазы, компоненты диаграммы, линии фазовых превращений.
4. Диаграмма состояния железо-графит.
5. Методы исследования материалов.
6. Микрорентгеноспектральный анализ – методология анализа, оборудование и принцип его действия.
7. Рентгенофазовый анализ – методология анализа, оборудование и принцип его действия.
8. Оптическая микроскопия – методология анализа, оборудование и принцип его действия.
9. Сканирующая электронная микроскопия – методология анализа, оборудование и принцип его действия.
10. Просвечивающая электронная микроскопия – методология анализа, оборудование и принцип его действия.
11. Механические свойства металлов и сплавов.
12. Методы определения механических свойств материалов, испытательное оборудование.
13. Диаграмма изотермического распада аустенита.
14. Термическая обработка стали – отжиг первого и второго рода.

15. Термическая обработка стали – нормализация и ее назначение.
16. Термическая обработка стали – виды закалки и их назначение.
17. Термическая обработка стали – отпуск и их назначение.
18. Классификация и маркировка цветных сплавов
19. Технический алюминий, механические и физические свойства
20. Технологические свойства алюминиевых сплавов
21. Классификация алюминиевых сплавов по химическому составу и назначению
22. Термически упрочняемые и неупрочняемые сплавы на основе алюминия
23. Магналии: структура, свойства и применение
24. Силумины: структура, свойства и применение
25. Дуралюмины: структура, свойства и применение
26. Высокопрочные алюминиевые сплавы: структура, свойства и применение
27. Техническая медь, механические и физические свойства
28. Классификация медных сплавов по химическому составу и назначению
29. Деформируемые и литейные сплавы на основе меди
30. Двойные латуни: структура, свойства и применение
31. Алюминиевые бронзы: структура, свойства и применение
32. Оловянистые бронзы: структура, свойства и применение
33. Кремнистые бронзы: структура, свойства и применение
34. Свинцовые бронзы: структура, свойства и применение
35. Бериллиевые бронзы: структура, свойства и применение
36. Технический титан, механические и физические свойства
37. Классификация титановых сплавов по структуре
38. Технологические свойства титановых сплавов
39. Термически упрочняемые и неупрочняемые сплавы на основе титана
40. Технический титан: структура, свойства и применение
41. Технический магний, механические и физические свойства
42. Классификация магниевых сплавов по химическому составу и назначению
43. Термически упрочняемые и неупрочняемые сплавы на основе магния
44. Технологические свойства магниевых сплавов
45. Деформируемые и литейные сплавы на основе магния

46. Технический никель, механические, физические свойства и применение
47. Классификация никелевых сплавов по химическому составу и назначению
48. Термически упрочняемые и неупрочняемые сплавы на основе никеля
49. Жаростойкие сплавы на основе никеля
50. Жаропрочные сплавы на основе никеля
51. Сплавы на основе никеля с особыми физико-химическими свойствами
52. Легкоплавкие металлы и их применение
53. Легкоплавкие припои на оловянно-свинцовой основе
54. Баббиты, состав, структура, свойства и назначение
55. Литейные сплавы на основе цинка: механические свойства и применение
56. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе
57. Керамические материалы, их состав, свойства и применение
58. Стеклокристаллические материалы (технические ситаллы) их состав, свойства и применение
59. Стеклокристаллические материалы (петроситаллы) их состав, свойства и применение
60. Полимеры (реактопласты), их состав, свойства и применение
61. Полимеры (термопласты) их состав, свойства и применение
62. Композиционные материалы, их состав, классификация, свойства и применение.

**Критерии выставления оценки на экзамене по дисциплине
«Современные проблемы и перспективы применения материалов в
отраслях региональной экономики»**

Баллы (рейтинго- вой оцен- ки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено», «отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

85-76	«зачтено», «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено», «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено», «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Круглый стол-дискуссия (УО-4), по актуальным темам по дисциплине «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики»

Оценочные средства (УО-4), применяемые по дисциплине «Современные проблемы и перспективы применения материалов в отраслях региональной экономики», 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. Аспирант демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с допол-

нительно 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.