

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Материаловедение

Название, образовательной программы»

(подпись)

Мансуров Ю.Н.

(Ф.И.О.)

« B » moure

20-175.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой материаловедения

и технологии материалов

(название кафедры)

11 (100 m Eleous

Мансуров Ю.Н.

(подпись) (Ф.И.О.)

.)

20 14 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

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

курс __2__ семестр __4__ лекции 18 час. / 0,5 з.е. практические занятия 36час. / 1 з.е. лабораторные работы 0 час. / 0 з.е. с использованием МАО лек. 8 /пр. 18 / лаб. 0 час. всего часов контактной работы 54 час. в том числе с использованием МАО 26 час., в электронной форме _0_ час. самостоятельная работа 252 (час.) / 7 з.е. курсовая работа / курсовой проект — не предусмотрен экзамен — 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 № 888.

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

Заведующий кафедрой Мансуров Ю.Н.

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

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Материаловедение (по отраслям)» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, профилю «Материаловедение (по отраслям)» и входит в вариативную часть дисциплин учебного плана (индекс Б1.В.ОД.3).

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 324 часа (9 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа студента (252 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Курс «Материаловедение по отраслям» содержит две части (раздела):

1) основы материаловедения, классификация, состав, строение, свойства, а также термическая обработка черных металлов и сплавов; 2) классификация, состав, строение, свойства, а также обработка цветных металлов и их сплавов, полимеров, композиционных и керамических материалов.

Первый модуль знакомит аспиранта с историей становления материаловедения как науки, основами строения сплавов, их поведения в процессе термической обработки и пластической деформации, типами диаграмм состояния сплавов двойных систем, составом, строением, свойствами и назначением сплавов черных металлов.

Во втором модуле предусматривается изучение различных видов материалов (сплавов на основе цветных металлов, композиционных и керамических материалов, полимеров): их классификация, состав, строение, физикомеханические и технологические свойства, методы их обработки для получения необходимых эксплуатационных свойств.

Целью освоения дисциплины «Материаловедение (по отраслям)» является изучение состава, строения и свойств материалов, а также способов их обработки для получения необходимых эксплуатационных свойств и наиболее эффективного их использования при изготовлении изделий.

Задачи изложения и изучения дисциплины:

Аспирант должен знать основы материаловедения и металловедения, ориентироваться в строении, структуре и свойствах материалов, методах исследования, технологиях получения, способах термической обработки и синтеза.

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	Знает	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	
идей при решении ис- следовательских и прак- тических задач, в том числе в междисципли-	Умеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	
нарных областях	Владеет	Способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований	
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских кол-	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	
лективов по решению научных и научно- образовательных задач	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 технологиче-	Знает	Технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	

ские процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Умеет Владеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документа-	Знает	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
цию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества	Умеет	Разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
выпускаемой продукции	Владеет	Основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-5 Способность и готовность использовать на практике интегриро-	Знает	Теорию естественно-научных дисциплин, материа- ловедения, кристаллографии, физики, химии, ме- талловедения
ванные знания естественнонаучных, общих профессионально-	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компью-	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
терных технологий	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести па- тентный поиск по тема-	Знает	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
тике исследований, оформлять материалы для получения патентов,	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов

	D	
анализировать, систематизировать и обобщать	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных се-
информацию из гло-		тей
бальных компьютерных		TOTAL
сетей		
ОПК-9 Способность и	Знает	Методики разработки технического задания и про-
готовность разрабаты-		грамм проведения расчетно-теоретических и экспе-
вать технические зада-		риментальных работ
ния и программы прове-	Умеет	Разрабатывать технические задания и программы
дения расчетно-		проведения расчетно-теоретических и эксперимен-
теоретических и экспе-		тальных работ
риментальных работ	Владеет	Навыками выполнения расчетно-теоретических и
		экспериментальных работ
ОПК-10 Способность	Знает	Методики выбора приборов, датчиков и оборудова-
выбирать приборы, дат-		ния для проведения экспериментов и регистрации
чики и оборудование для		их результатов
проведения эксперимен-	Умеет	Выбирать приборы, датчики и оборудование для
тов и регистрации их		проведения экспериментов и регистрации их ре-
результатов		зультатов
	Владеет	Навыками выбора приборов, датчиков и оборудова-
		ния для проведения экспериментов и регистрации
		их результатов
ОПК-12 Способность и	Знает	Методики проведения технологических экспери-
готовность участвовать в		ментов
проведении технологи-	Умеет	Осуществлять технологический контроль при про-
ческих экспериментов,		изводстве материалов и изделий
осуществлять техноло-	Владеет	Навыками проведения технологических экспери-
гический контроль при		ментов и осуществления технологического кон-
производстве материа-		троля при производстве материалов и изделий
лов и изделий		
ОПК-16 Способность и	_	Методики организации работ по совершенствова-
готовность организовы-	Знает	нию, модернизации, унификации выпускаемых из-
вать работы по совер-		делий, их элементов
шенствованию, модер-		Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов,
низации, унификации		проводить сертификацию материалов, технологиче-
выпускаемых изделий,	Viscoe	ских процессов и оборудования, участвовать в ме-
их элементов, разраба-	Умеет	роприятиях по созданию системы качества, прово-
тывать проекты стандартов и сертификатов,		дить сертификацию материалов, технологических
проводить сертифика-		процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
цию материалов, техно-		Методиками организации работ по совершенство-
логических процессов и		ванию, модернизации, унификации выпускаемых
оборудования, участво-	_	изделий и их элементов, а также навыками разра-
вать в мероприятиях по	Владеет	ботки проектов, стандартов и сертификатов
созданию системы каче-		to and the state of the state o
ства		
ОПК-17 Способность и	2,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	Методы руководства работой коллектива исполни-
готовность руководить	Знает	телей
работой коллектива ис-	Умеет	Выполнять научные исследования
полнителей, участвовать		Методами руководства работой коллектива испол-
в планировании научных	Владеет	нителей
исследований		

ОПК-18 Способность и готовность вести автор-	Знает	Методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ский надзор при изго- товлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию	Умеет	Выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
выпускаемых материалов и изделий	Владеет	Методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материалове-	Знает	Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
дения (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,	Знает	Особенности состава, структуры и свойств компо- зиционных материалов, а также материалов, ис- пользуемых в порошковой металлургии
протекающие в материа- ле при их получении, обработке и модифика- ции, использовать в ис-	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
следованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 Способность ис-	Знает	Особенности состава, структуры и свойств компо- зиционных материалов, а также материалов, ис- пользуемых в порошковой металлургии
пользовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и нано-	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
структуры, комплекс свойств материалов	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Материаловедение (по отраслям)» применяются следующие методы актив-

ного обучения: лекции-исследования, семинары-дискуссии, семинары-круглые столы.

І. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия 18 час., в том числе 8 час. с использованием методов активного обучения

Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов (9 час.)

Тема 1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты строения реальных металлов. Кристаллизация металлов. Аллотропия (полиморфизм). Магнитные превращения (2 час.)

Классификация, строение (кристаллические решетки) и свойства металлов. Анизотропия свойств кристаллов. Аллотропические и магнитные превращения в металлах. Виды дефектов и их влияние на свойства металлов. Точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллов. Наклеп, возврат, рекристаллизация.

Термодинамические основы кристаллизации, график изменения свободной энергии твердого и жидкого состояния кристаллических тел в зависимости от температуры. Понятия: равновесная (теоретическая) температура кристаллизации (плавления), степень переохлаждения. Механизм процесса кристаллизации. Строение металлического слитка.

Тема 2. Понятие о строении сплавов. Основные типы диаграмм двухкомпонентных систем (1 час.)

Особенности кристаллизации сплавов: образование механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Понятия: сплав, система, компонент, диаграмма состояния сплава. Правило фаз и отрезков. Превращения в сплавах в твердом состоянии. Фазовые превращения, перекристаллизация. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем. Превращения

при охлаждении характерных сплавов систем. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния сплава (правило Курнакова).

Тема 3. Черные металлы и их сплавы. Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод. Железоуглеродистые сплавы (2 час.)

Компоненты, фазы и структурные составляющие системы Fe-Fe₃C. Превращения в сплавах при нагреве и охлаждении. Сплавы системы железоцементит и их микроструктура. Виды чугунов. Углеродистые стали. Влияние примесей на свойства стали.

Классификация сталей и чугунов и их маркировка. Углеродистые и легированные стали. Обозначение легирующих элементов и их влияние на строение и свойства стали. Конструкционные стали, их маркировка, области применения. Инструментальные стали и сплавы, их маркировка, области применения. Стали и сплавы с особыми свойствами - нержавеющие, жаропрочные.

Тема 4. Методы исследования материалов. Механические свойства металлов и сплавов (2 час.)

Методы исследования материалов: оптическая, электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ, микрорентгеноспектральный анализ материалов.

Механические свойства металлов и сплавов: прочность, твердость, пластичность, долговечность. Методы определения механических свойств и определяемые параметры: испытания на растяжение (прочностные свойства, пластические свойства); измерение твердости (по методу Бриннелля, Роквелла, Виккерса, определение микротвердости); испытания на усталость, износ, коррозию.

Тема 5. Основы термической обработки стали (2 час.)

Образование аустенита. Рост аустенитного зерна. Распад аустенита. Мартенситное превращение. Отжиг (виды отжигов первого и второго рода) и нормализация, закалка, отпуск, обработка холодом. Режимы термообработки, структура стали до и после обработки, свойства. Понятия закаливаемости и

прокаливаемости. Способы закалки сталей. Поверхностная закалка стали, газопламенная и с нагревом ТВЧ. Дефекты закалки. Назначение режимов термообработки в зависимости от марки стали.

Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры (9 час.)

Тема 1. Медь и сплавы на ее основе. Алюминий и его сплавы. (2 час.)

Медь, ее свойства и применение. Классификация и маркировка медных сплавов. Структурные особенности и характеристики латуней. Термическая обработка, основные свойства и применение латуней. Структурные особенности, характеристики и термическая обработка бронз.

Медные сплавы (мельхиоры, куниали, нейзельберы), структурные особенности, свойства, применение.

Свойства и применение алюминия. Легирующие элементы и их влияние на структуру и свойства алюминиевых сплавов. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Фазы и структурные составляющие сплавов на основе алюминия. Свойства и применение.

Алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой и термически упрочняемые сплавы, подвергающиеся закалке и старению. Виды термической обработки алюминиевых сплавов их структура и свойства.

Тема 2. Титан и его сплавы. Магний и сплавы на его основе. Никель и сплавы на его основе. (2 час.)

Свойства и применение титана. Полиморфные модификации титана. Легирующие элементы и их влияние на температуру полиморфного превращения титана. Классификация и маркировка титановых сплавов. Титановые сплавы, структурные особенности и характеристики. Литейные и деформируемые сплавы на основе титана. Упрочняющая термическая обработка титановых сплавов.

Магний, его свойства, характеристики и применение. Магниевые сплавы, структурные особенности и характеристики. Термическая обработка. Свойства, применение магниевых сплавов.

Никель, его свойства, структурные особенности и характеристики. Влияния легирующих элементов на структуру и свойства никелевых сплавов. Сплавы на основе никеля и области их применения.

Тема 3. Сплавы на основе олова и свинца. Сплавы на основе тугоплавких и редких металлов. Сплавы на основе цинка (2 час.)

Антифрикционные (подшипниковые) сплавы на основе олова или свинца. Оловянно-свинцовые припои. Сплавы на основе тугоплавких и редких металлов, структурные особенности и характеристики. Цинковые сплавы. Структура, свойства, применение и маркировка цинковых сплавов.

Тема 4. Полимеры, их классификация, состав, структура, свойства и применение (1 час.)

Основные свойства и общая характеристика полимеров. Термопласты и реактопласты, их состав, строение, свойства и применение.

Тема 5. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы (2 час.)

Керамическая технология и классификация керамики. Свойства и применение керамических материалов. Общая характеристика и классификация композиционных материалов, их свойства и применение. Стекло и стеклокристаллические материалы.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия 36 час., в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения

Практические занятия.

Занятие 1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем (2 час.)

Типы кристаллических решеток металлов. Виды дефектов (точечные, линейные, поверхностные, объемные) кристаллов и их влияние на свойства материалов. Понятие о строении сплавов. Основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния сплава - правило академика Н.С. Курнакова.

Занятие 2. Диаграмма Fe-Fe₃C. Определение марочного состава сталей и чугунов (4 час.)

Компоненты, фазы диаграммы состояния, сплавы диаграммы состояния Fe-Fe₃C, их классификация, структура, свойства и применение. Принципы классификации и маркировка железоуглеродистых сплавов. (4 час.)

Занятие 3. Методы оптической и электронной микроскопии материалов (2 час.)

Методы оптической и электронной микроскопии материалов. Устройство и принцип действия оптического (металлографического) и электронного микроскопов, особенности подготовки образцов, методика исследования микроструктуры материалов.

Занятие 4. Методы определения элементного и структурного анализа материалов: микрорентгеноспектральный и рентгенофазовый анализ (2 час.)

Методы определения элементного и структурного анализа материалов. Устройство и принцип действия дифрактометра и рентгеноспектрального микроанализатора, особенности подготовки образцов для исследования, методика исследования элементного и структурного анализа.

Занятие 5. Механические свойства материалов (2 час.)

Механические свойства материалов: предел прочности на растяжение, предел текучести, предел упругости, пластичность (относительные удлинение и сужение), ударная вязкость, и методы их исследования.

Занятие 6. Методы термической обработки сталей (2 час.)

Виды термической обработки сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск, и их назначение.

Занятие 7. Углеродистые стали. Состав, структура, свойства и применение углеродистых сталей (2 час.)

Влияние состава и примесей на структуру и свойства углеродистых сталей, металлографический анализ углеродистых сталей.

Занятие 8. Легированные стали. Состав, структура, свойства и применение легированных сталей (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированных сталей, металлографический анализ легированных сталей.

Занятие 9. Классификация, состав, структура, свойства и применение алюминиевых сплавов (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства промышленных алюминиевых сплавов, металлографический анализ алюминиевых сплавов.

Занятие 10. Классификация, состав, структура, свойства и применение медных сплавов (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства промышленных медных сплавов, металлографический анализ медных сплавов.

Занятие 11. Классификация, состав, структура, свойства и применение титановых сплавов. (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства промышленных титановых сплавов, металлографический анализ титановых сплавов.

Занятие 12. Классификация, состав, структура, свойства и применение сплавов на основе никеля (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства промышленных никелевых сплавов, металлографический анализ никелевых сплавов.

Занятие 13. Классификация, состав, структура, свойства и применение оловянных, свинцовых и цинковых сплавов (2 час.)

Влияние легирующих элементов на структуру и свойства промышленных легкоплавких сплавов, металлографический анализ сплавов олова, свинца и цинка.

Занятие 14. Классификация, состав, структура и свойства стеклокристаллических материалов (2 час.)

Стеклокристаллические материалы (ситаллы, стеклокерамика), их классификация, структура, свойства, методы получения и применение.

Занятие 15. Классификация, состав, структура и свойства полимеров (2 час.)

Полимеры, их классификация, состав, свойства, структура и применение.

Занятие 16. Классификация, состав, структура, свойства и применение керамических материалов (2 час.)

Керамические материалы, их классификация, состав, свойства, структура и применение.

Занятие 17. Классификация, состав, структура, свойства и применение композиционных материалов (2 час.)

Композиционные материалы, их классификация, состав, свойства, структура и применение.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Материаловедение (по отраслям)» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

No	Контролируемые	Коды и этапы формирования		Оценочные	средства
п/п	разделы / темы дисциплины	компетенций		текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	Теоретическая часть Раздел 1. Основы материаловеден ия. Строение, структура и свойства металлов и	УК-1	Знает 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	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	сплавов. Железоуглероди стые сплавы. Методы исследования материалов Раздел 2.	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
	Цветные металлы и сплавы на их основе. керамические, стеклокристалли ческие и	ОПК-1	Знает технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	композиционные материалы. Полимеры	ОПК-2	Знает особенности разра- ботки технологической документации на перспек- тивные материалы, новые изделия и средства техни- ческого контроля качества выпускаемой продукции	Устный опрос(УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
		ОПК-5	Знает теорию естественно- научных дисциплин, ма- териаловедения, кристал- лографии, физики, химии,	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену

	металловедения		
ОПК-6	Знает методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
ОПК-7	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
опк-9	Знает методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
ОПК- 10	Знает методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
ОПК- 12	Знает методики проведения технологических экспериментов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
ОПК- 16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК- 17	Знает методы руководства работой коллектива исполнителей	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК- 18	Знает методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	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
2	Практическая часть Раздел 1.	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
	Основы материаловеден ия. Строение, структура и свойства металлов и сплавы. Железоуглероди стые сплавы. Методы исследования материалов Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристалли ческие и композиционные материалы. Полимеры	УК-3	умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Владеет способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научнообразовательных 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 исследо-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-1	вательских коллективах Умеет использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения Владеет основными мето-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену

T				
		диками и навыками получения, компактирования и		
		обработки порошковых и		
		композиционных матери-		
		алов		
	ОПК-2	Умеет разрабатывать тех-	Устный опрос	
		нологическую документа-	(УО-4)	
		цию на перспективные	(* 0 .)	
		материалы, новые изделия		
		и средства технического		
		контроля качества выпус-		
		каемой продукции		Вопросы
		Владеет основными мето-		для подго-
		диками и навыками разра-		товки к эк-
		ботки технологической		замену
		документации на перспек-		
		тивные материалы, новые		
		изделия и средства техни-		
		ческого контроля качества		
		выпускаемой продукции		
		Умеет использовать зна-	Устный опрос	
		ния естественно-научных	(УО-4)	
		и специальных дисци-	(304)	
		плин, выдвигать новые		
		высокоэффективные тех-		Вопросы
0	ЭПК-5	нологии		для подго-
		Владеет технологией про-		товки к эк-
		ектирования высокоэф-		замену
		фективных технологий в		
		области материаловедения		
		(по отраслям)		
		Умеет выполнять расчет-	Устный опрос	
		но-теоретические и экспе-	(УО-4)	D
		риментальные исследова-		Вопросы
		ния в качестве ведущего		для подго-
		исполнителя с примене-		товки к эк-
		нием компьютерных тех-		замену
		нологий		
0	ЭПК-6	Владеет методиками вы-	Устный опрос	
		полнения расчетно-	(УО-4)	
		теоретических и экспери-		Вопросы
		ментальных исследований		для подго-
		в качестве ведущего ис-		товки к эк-
		полнителя с применением		замену
		компьютерных техноло-		
		гий		
		Умеет выполнять патент-	Устный опрос	
		ный поиск по тематике	(YO-4)	Вопросы
	ЭПК-7	исследований в области		для подго-
U		U		товки к эк-
)11IX-7	порошковой металлургии		TORKII K JK-
)IIK-7	порошковой металлургии и композиционных мате-		замену

ОПК-9	Владеет методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей. Умеет разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
	Владеет навыками выполнения расчетно- теоретических и экспериментальных работ.		
ОПК-10	Умеет выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов. Владеет навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
ОПК-12	Умеет осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий. Владеет навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
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. Владеет методиками организации работ по со-	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подго- товки к эк- замену

	вершенствованию, модер-		
	низации, унификации вы-		
	пускаемых изделий и их		
	элементов, а также навы-		
	ками разработки проектов,		
	стандартов и сертифика-		
	TOB.		
	Умеет выполнять научные	Устный опрос	Darmaarr
OHK	исследования	(YO-4)	Вопросы
ОПК-	Владеет методами руко-		для подго-
17	водства работой коллек-		товки к эк-
	тива исполнителей		замену
	Умеет выполнять автор-	Устный опрос	
	ский надзор при изготов-	(УО-4)	
	лении, монтаже, наладке,	(* * *)	
	испытаниях и сдаче в экс-		
	плуатацию выпускаемых		
	материалов и изделий		Вопросы
ОПК-	Владеет методиками осу-		для подго-
18	ществления авторского		товки к эк-
	надзора при изготовлении,		замену
	монтаже, наладке, испы-		
	таниях и сдаче в эксплуа-		
	тацию выпускаемых мате-		
	риалов и изделий	1 7 0	
	Умеет осуществлять отбор	Устный опрос	
	информации, ставить за-	(YO-4)	
	дачи, анализировать до-		
	стижения науки, прово-		
	дить исследования в обла-		
	сти Технологии материа-		
	лов, а именно: материало-		Вопросы
	ведения (по отраслям)		для подго-
ПК-1	Владеет теоретическими		
	OHOUHIGNUL MOTOTOMULU		I ПОВКИ К ЭК-
1	знаниями, методами и		товки к эк-
	технологиями планирова-		замену
	технологиями планирования экспериментов, оцен-		
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результа-		
	технологиями планирования экспериментов, оцен-		
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результа-		
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии		
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: ма-		
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос	
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор	Устный опрос (УО-4)	
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и	_	
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и	_	замену
	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения	_	Вопросы
ПК-2	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а	_	Вопросы для подго-
ПК-2	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловеде-	_	Вопросы для подго- товки к эк-
ПК-2	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	_	Вопросы для подго-
ПК-2	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям) Владеет методами и спо-	_	Вопросы для подго- товки к эк-
ПК-2	технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	_	Вопросы для подго- товки к эк-

ПК-3	технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям) 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	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
	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. Богодухов С. И., Козик Е. С. Материаловедение: учебник для вузов // Старый Оскол: ТНТ, 2013, 534 с. (9экз.)
 - 2. 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.
- 3. Материаловедение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С. В. Медведева, О. И. Мамзурина, М. С. Кищик, О. А. Яковцева. Электрон. текстовые данные. М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. 103 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/64182.html

- 4. 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
- 5. 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
- 6. Металловедение: Учебное пособие / Власов В.С. М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. 336 с.: 60х90 1/16. (ПРОФИль) Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/546661
- 7. 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
- 8. 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
- 9. 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
- 10. 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

11. 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.: 60х90 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.: 60х90 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.; 60х90 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.; 60х90 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 практи-кум/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. <u>Научная электронная библиотека (НЭБ)</u> [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
- 3. Электронная библиотека «Консультант студента». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/
- 4. <u>Электронно-библиотечная система Издательства «Лань</u>» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com/

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

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения	Перечень программного обеспечения*
	компьютерной техники, на	
	которой установлено	
	программное обеспечение,	
	количество рабочих мест	
1.	Приморский край, г.	Лицензионное соглашение Open Value
	Владивосток, Фрунзенский р-н,	Subscription/Education Solutions № V5770601
	Русский Остров, ул. Аякс п., д.	от 2019-01-31 , Договор №011-18-3КЭ-В от
	10, корп. А (Лит. П), Этаж 10,	25.01.2019 г.:
	каб. А1017. Аудитория для	ПО Microsoft для лицензирования рабочих
	самостоятельной работы	станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc,
	аспирантов.	OfficeProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL
		2019 RUSAcdmc (ПО Microsoft по подписке
		для учебных заведений позволяющее исполь-
		зовать на всех компьютерах в учебных клас-
		сах операционные системы Microsoft Windows
		7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft
		Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access,

	T	D Division A
		PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®lmagine Standard, в том числе Windows server2016, Visual Studio Community, Windows Embedded, OneNote, SQL Server, срок действия соглашения 31.01.2019-31.01.2022 г., в течение срока действия бесплатное обновление всех программных продуктов, входящих в лицензионное соглашение.
2	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 3, каб. Е317 (компьютерный класс). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Тhermo-Calc - программа, предназначенная для выполнения термодинамических расчетов и построения фазовых диаграмм; Місгоsoft Office Professional Plus 2016 — офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; АВВҮҮ FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; 3ds Max 2015 - программа для трехмерного моделирования, анимации и визуализации.; Аdobe 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; СогеIDRAW 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 «Материаловедение (по отраслям)» обучающемуся предлагаются лекционные и практические занятия. Обязательным элементом является самостоятельная работа. Из 324 общих учебных часов 252 часа отводится на самостоятельную работу студента. В рамках часов,

выделенных на самостоятельную работу, студент должен производить подготовку к дискуссиям, собеседованиям, а также изучать темы, отведенные преподавателем на самостоятельное изучение.

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

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

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

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

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

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

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<u>№</u> 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. Копирпринтер-цветной сканер в e-mail с 4 лот-ками 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 НР РгоОпе 400 All-in-One 19,5 (1600х900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1х4GB), 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 1280х800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Тх/Rх Ехtron; 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: Моно-
		блок Lenovo C306G-i34164G500UDK (12
		шт)
		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., гро-
		хот Analysette 3, дезинтегратор DESI 11,
	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 аспи-	печь высокотемпературная камерная LHT
		08/18; печь трубчатая RHTH 120/300/18,
		лабораторный пресс для холодного изоста-
3		тического прессования LCIP 42260, рент-
)		генофлуоресцентный анализатор металлов
		Дельта Professional DP 4000, пресс гидрав-
	рантов.	лический 100тс, шкаф сушильный вакуум-
		ный «Binder», электрошкаф сушильный
		вакуумный ШСВ-65В/5,0, микроскоп
		МТ8530, микроскоп металлографический-
		шт., твердомер Бриннелля НВ-3000 В,
		твердомер Роквелла, микротвердомер
		HMV-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 информационнонавигационной 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

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

Владивосток 2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма кон- троля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом: источниками из списка учебной литературы и информационно-методического обеспечения дисциплины	230 часа	YO-4
2	Весенняя сессия	Подготовка к экзамену	22 часа	Экзамен

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

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

№ п/п	Сроки выполнения	Содержание самостоятельной работы	Примерные затраты времени на выполнение	Результат деятель- ности и форма контроля
	1 222222		Быполиснис	
	1 семестр 1-9 неделя	Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов	115	Аналитический об- зор, тезисы сообще- ний, дискуссии
	10-18 неделя	Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры	115	Аналитический об- зор, тезисы сообще- ний, дискуссии

Самостоятельная работа по дисциплине строится таким образом, чтобы аспиранты были поставлены перед необходимостью анализировать теоретический и практический материал, проектировать на основе анализа свою дея-

тельность, намечать конкретные пути решения той или иной практической задачи. В качестве основных форм проведения практических занятий по дисциплине используется такие, как «семинар-дискуссия», «полемика», «диспут» (УО-4).

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

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

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

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

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

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

Методические указания по подготовке к экзамену

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

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



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Материаловедение (по отраслям)

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

Владивосток 2017

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	Знает	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
идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Умеет Владеет	Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных	Знает	исследований Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследова-
исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Умеет	тельских коллективах 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 технологиче-	Знает	Технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
ские процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
учетом последствий для общества, экономики и экологии	Владеет	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документа-	Знает	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
цию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества	Умеет	Разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
выпускаемой продукции	Владеет	Основными методиками и навыками разработки

	I	
		технологической документации на перспективные
		материалы, новые изделия и средства технического
		контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-5 Способность и	Знает	Теорию естественно-научных дисциплин, материа-
готовность использовать		ловедения, кристаллографии, физики, химии, ме-
на практике интегриро-		талловедения
ванные знания есте-	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специ-
ственнонаучных, общих		альных дисциплин, выдвигать новые высокоэффек-
профессионально-		тивные технологии
ориентирующих и спе-	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных
циальных дисциплин		технологий в области материаловедения (по отрас-
для понимания проблем		лям)
развития материалове-		
дения, умение выдвигать		
и реализовывать на		
практике новые высоко-		
эффективные техноло-		
ГИИ	_	
ОПК-6 Способность и	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и
готовность выполнять		экспериментальных исследований в качестве веду-
расчетно-теоретические		щего исполнителя с применением компьютерных
и экспериментальные		технологий
исследования в качестве	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и эксперимен-
ведущего исполнителя с		тальные исследования в качестве ведущего испол-
применением компью-		нителя с применением компьютерных технологий
терных технологий	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и
		экспериментальных исследований в качестве веду-
		щего исполнителя с применением компьютерных
	n	технологий
ОПК-7 Способность и	Знает	Методику проведения патентного поиска по тема-
готовность вести па-		тике исследований в области порошковой металлур-
тентный поиск по тема-	**	гии и композиционных материалов
тике исследований,	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследо-
оформлять материалы		ваний в области порошковой металлургии и компо-
для получения патентов,	D	зиционных материалов
анализировать, система-	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобще-
тизировать и обобщать		ния информации из глобальных компьютерных се-
информацию из гло-		тей
бальных компьютерных		
сетей	2***	Maria wyyny ganna 5 arrest a restaura a rest
ОПК-9 Способность и	Знает	Методики разработки технического задания и про-
готовность разрабаты-		грамм проведения расчетно-теоретических и экспе-
вать технические зада-	X 7	риментальных работ
ния и программы прове-	Умеет	Разрабатывать технические задания и программы
дения расчетно-		проведения расчетно-теоретических и эксперимен-
теоретических и экспе-	D	тальных работ
риментальных работ	Владеет	Навыками выполнения расчетно-теоретических и
OHE 10 C	2	экспериментальных работ
ОПК-10 Способность	Знает	Методики выбора приборов, датчиков и оборудова-
выбирать приборы, дат-		ния для проведения экспериментов и регистрации
чики и оборудование для	X 7	их результатов
проведения эксперимен-	Умеет	Выбирать приборы, датчики и оборудование для
тов и регистрации их		проведения экспериментов и регистрации их ре-

результатов		зультатов
	Владеет	Навыками выбора приборов, датчиков и оборудова-
		ния для проведения экспериментов и регистрации
		их результатов
ОПК-12 Способность и	Знает	Методики проведения технологических экспери-
готовность участвовать в		ментов
проведении технологи-	Умеет	Осуществлять технологический контроль при про-
ческих экспериментов,		изводстве материалов и изделий
осуществлять техноло- гический контроль при производстве материа- лов и изделий	Владеет	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-16 Способность и		Методики организации работ по совершенствова-
готовность организовывать работы по совер-	Знает	нию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
шенствованию, модер-		Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов,
низации, унификации		проводить сертификацию материалов, технологиче-
выпускаемых изделий,		ских процессов и оборудования, участвовать в ме-
их элементов, разраба-	Умеет	роприятиях по созданию системы качества, прово-
тывать проекты стандар-		дить сертификацию материалов, технологических
тов и сертификатов,		процессов и оборудования, участвовать в мероприя-
проводить сертифика-		тиях по созданию системы качества.
цию материалов, техно-		Методиками организации работ по совершенство-
логических процессов и	Владеет	ванию, модернизации, унификации выпускаемых
оборудования, участво-		изделий и их элементов, а также навыками разра-
вать в мероприятиях по	Бладсст	ботки проектов, стандартов и сертификатов
созданию системы каче-		
ства		
ОПК-17 Способность и	Знает	Методы руководства работой коллектива исполни-
готовность руководить	X 7	телей
работой коллектива ис-	Умеет	Выполнять научные исследования
полнителей, участвовать	Владеет	Методами руководства работой коллектива испол-
в планировании научных		нителей
исследований		Методики осуществления авторского надзора при
		изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сда-
ОПК-18 Способность и	Знает	че в эксплуатацию выпускаемых материалов и из-
готовность вести автор-		делий
ский надзор при изго-		Выполнять авторский надзор при изготовлении,
товлении, монтаже,	Умеет	монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуата-
наладке, испытаниях и	J MICCI	цию выпускаемых материалов и изделий
сдаче в эксплуатацию		Методиками осуществления авторского надзора при
выпускаемых материа-		изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сда-
лов и изделий	Владеет	че в эксплуатацию выпускаемых материалов и из-
		делий
ПК-1 Готовность к		Основные достижения и тенденции развития в об-
научным исследованиям	Знает	ласти Технологии материалов, а именно: материа-
в области Материалове-		ловедения (по отраслям)
дения (по отраслям)		Осуществлять отбор информации, ставить задачи,
Admin (110 orpadinin)	Умеет	анализировать достижения науки, проводить иссле-
		<u> </u>
		но: материаловедения (по отраслям)
	Умеет	дования в области Технологии материалов, а имен-

	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,	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
протекающие в материа- ле при их получении, обработке и модифика- ции, использовать в ис-	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
следованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 Способность использовать на практике	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и нано-	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
структуры, комплекс свойств материалов	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

No	Контролируемые	Код	ы и этапы формирования	Оценочные	средства
п/п	разделы / темы дисциплины		компетенций	текущий контроль	промежуточ ная
					аттестация
1	Теоретическая часть Раздел 1. Основы материаловеден ия. Строение, структура и свойства	УК-1	Знает 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 об-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	CDOMETER		ластях		

металлов и сплавов.		Знает особенности представления результатов		D
		научной деятельности в		Вопросы
Железоуглероди	X7¥4 -	устной и письменной	Устный опрос	для
стые сплавы.	УК-3	форме при работе в рос-	(УО-4)	подготовки
Методы		сийских и международных	,	к экзамену
исследования		исследовательских кол-		
материалов		лективах		
Раздел 2.		Знает технологические		
Цветные		особенности процессов		
металлы и		получения перспективных		Вопросы
сплавы на их		порошковых и компози-	Устный опрос	для
основе.	ОПК-1	ционных материалов и	(УО-4)	подготовки
		производства из них но-	(3 0 1)	к экзамену
Керамические,		вых изделий с учетом		
стеклокристалли		экономических и экологи-		
ческие и		ческих требований	1 7	D
композиционные		Знает особенности разра-	Устный	Вопросы
материалы.		ботки технологической	опрос(УО-4)	для подго-
Полимеры	ОПК-2	документации на перспективные материалы, новые		товки к эк-
	OHK-2	изделия и средства техни-		замену
		ческого контроля качества		
		выпускаемой продукции		
		Знает теорию естественно-	Устный опрос	Вопросы
		научных дисциплин, ма-	(УО-4)	для подго-
	ОПК-5	териаловедения, кристал-	(* - /	товки к эк-
		лографии, физики, химии,		замену
		металловедения		
		Знает методику выполне-	Устный опрос	Вопросы
		ния расчетно-теорети-	(YO-4)	для подго-
		ческих и эксперименталь-		товки к эк-
	ОПК-6	ных исследований в каче-		замену
		стве ведущего исполните-		
		ля с применением компь-		
		ютерных технологий	Vamera	Down
		Знает методику проведе-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы
		ния патентного поиска по тематике исследований в	(30 -4)	для подго- товки к эк-
	ОПК-7	области порошковой ме-		замену
		таллургии и композици-		Juniony
		онных материалов		
		Знает методики разработ-	Устный опрос	Вопросы
		ки технического задания и	(УО-4)	для подго-
	ОПК-9	программ проведения рас-	,	товки к эк-
		четно-теоретических и		замену
		экспериментальных работ		
		Знает методики выбора	Устный опрос	Вопросы
	опк-	приборов, датчиков и обо-	(YO-4)	для подго-
	10	рудования для проведения		товки к эк-
	10	экспериментов и реги-		замену
		страции их результатов		

		ОПК- 12	Знает методики проведения технологических экспериментов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
		ОПК- 16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК- 17	Знает методы руководства работой коллектива исполнителей	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК- 18	Знает методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	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
	Пи одинули од од од	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
2	Практическая часть Раздел 1. Основы материаловеден ия. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглероди	УК-1	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Владеет способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

1	XIIC 2	X7	1 77 0	D
стые сплавы.			Устный опрос	Вопросы
Методы		принятым в научном об-	(УО-4)	для подго-
исследования	щении при работе в рос-			товки к эк-
материалов		сийских и международных		замену
Раздел 2.		исследовательских кол-		
Цветные		лективах с целью решения		
металлы и		научных и научно- образовательных задач		
		Владеет навыками анализа		
сплавы на их				
основе.		основных мировоззренческих и методологических		
Керамические,		проблем, в т.ч. междисци-		
стеклокристалли		плинарного характера,		
ческие и		возникающих при работе		
композиционные		по решению научных и		
материалы.		научно-образовательных		
Полимеры		задач в российских или		
1100mmopbi		международных исследо-		
		вательских коллективах		
	ОПК-1	Умеет использовать тех-	Устный опрос	
	0 1111 1	нологические приемы и	(УО-4)	
		методы обработки порош-	(* - /	
		ковых и композиционных		
		материалов с целью со-		
		здания новых изделий		Вопросы
		различного назначения		для подго-
		Владеет основными мето-		товки к эк-
		диками и навыками полу-		замену
		чения, компактирования и		
		обработки порошковых и		
		композиционных матери-		
		алов		
	ОПК-2	Умеет разрабатывать тех-	Устный	
		нологическую документа-	опрос(УО-4)	
		цию на перспективные		
		материалы, новые изделия		
		и средства технического		
		контроля качества выпус-		Вопросы
		каемой продукции		для подго-
		Владеет основными мето-		товки к эк-
		диками и навыками разра-		замену
		ботки технологической		30311
		документации на перспек-		
		тивные материалы, новые		
		изделия и средства техни-		
		ческого контроля качества		
		выпускаемой продукции	T 7	
		Умеет использовать зна-	Устный опрос	
		ния естественно-научных	(УО-4)	Вопросы
	ОПК-5	и специальных дисци-		для подго-
		плин, выдвигать новые		товки к эк-
		высокоэффективные тех-		замену
		нологии		

Ţ	T		
	Владеет технологией про-		
	ектирования высокоэф-		
	фективных технологий в		
	области материаловедения		
	(по отраслям)		
	Умеет выполнять расчет-	Устный опрос	
	но-теоретические и экспе-	(УО-4)	
	риментальные исследова-	(* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	Вопросы
	ния в качестве ведущего		для подго-
	исполнителя с примене-		товки к эк-
	нием компьютерных тех-		замену
	нологий		
ОПК-6		Vortuu iii ouroo	
Olik-0		Устный опрос	
	полнения расчетно-	(YO-4)	D
	теоретических и экспери-		Вопросы
	ментальных исследований		для подго-
	в качестве ведущего ис-		товки к эк-
	полнителя с применением		замену
	компьютерных техноло-		
	гий		
	Умеет выполнять патент-	Устный опрос	
	ный поиск по тематике	(YO-4)	
	исследований в области		
	порошковой металлургии		Рочиоски
	и композиционных мате-		Вопросы
ОПК-7	риалов		для подго-
	Владеет методиками ана-		товки к эк-
	лиза и систематизации и		замену
	обобщения информации		
	из глобальных компью-		
	терных сетей.		
	Умеет разрабатывать тех-	Устный опрос	Down
	нические задания и про-	(УО-4)	Вопросы
	граммы проведения рас-	,	для подго-
	четно-теоретических и		товки к эк-
ОПК-9	экспериментальных работ.		замену
	Владеет навыками выпол-		
	нения расчетно-		
	теоретических и экспери-		
	ментальных работ.		
	Умеет выбирать приборы,	Устный опрос	
	датчики и оборудование	(УО-4)	
	для проведения экспери-	(3 O 7)	
	ментов и регистрации их		Вопросы
ОПК-			Вопросы
	результатов.		для подго-
10	Владеет навыками выбора		товки к эк-
	приборов, датчиков и обо-		замену
	рудования для проведения		
	экспериментов и реги-		
	OTTO OTTO THE TOTAL TOTAL TOTAL		
	страции их результатов.	••	_
ОПК- 12	Умеет осуществлять технологический контроль	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго-

ПК-1	тацию выпускаемых материалов и изделий Умеет осуществлять отбор	Устный опрос	
	надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испы- таниях и сдаче в эксплуа-		
18	Владеет методиками осуществления авторского		товки к эк-
ОПК-	плуатацию выпускаемых материалов и изделий		Вопросы для подго-
	лении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в экс-		
	Умеет выполнять авторский надзор при изготов-	Устный опрос (УО-4)	
ОПК- 17	исследования Владеет методами руководства работой коллектива исполнителей	(УО-4)	Вопросы для подго- товки к эк- замену
	элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов. Умеет выполнять научные	Устный опрос	
	вершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их		
	Владеет методиками организации работ по со-		
10	тиях по созданию системы качества.		замену
ОПК- 16	технологических процес- сов и оборудования, участвовать в мероприя-		Вопросы для подго- товки к эк-
	тиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов,		
	сов и оборудования, участвовать в мероприя-		
	фикатов, проводить сертификацию материалов, технологических процес-		
	Умеет разрабатывать проекты стандартов и серти-	(УО-4) Устный опрос	
	ского контроля при про- изводстве материалов и изделий.		
	дения технологических экспериментов и осуществления технологиче-		
	при производстве материалов и изделий. Владеет навыками прове-		товки к эк-

		T	1
	информации, ставить за-	(YO-4)	для подго-
	дачи, анализировать до-		товки к эк-
	стижения науки, прово-		замену
	дить исследования в обла-		
	сти Технологии материа-		
	лов, а именно: материало-		
	ведения (по отраслям)		
	Владеет теоретическими		
	знаниями, методами и		
	технологиями планирова-		
	ния экспериментов, оцен-		
	ки полученных результа-		
	тов в области Технологии		
	материалов, а именно: ма-		
	териаловедения (по отрас-		
	лям)		
	Умеет осуществлять отбор	Устный опрос	
	сырья, разрабатывать и	(УО-4)	
	использовать материалы и	(* * *)	
	технологии для получения		
	продукции в области, а		
	именно: материаловеде-		Вопросы
ПК-2	ния (по отраслям)		для подго-
III2	Владеет методами и спо-		товки к эк-
	собами разработки и при-		замену
	менения материалов и		
	технологий их обработки		
	в области материаловеде-		
	ния (по отраслям)		
		Устный опрос	
	Умеет осуществлять отбор	(УО-4)	
	сырья, разрабатывать и	(90-4)	
	использовать материалы и		
	технологии для получения		
	продукции в области ма-		Вопросы
	териаловедения (по отрас-		для подго-
ПК-3	лям)		товки к эк-
	Владеет методами и спо-		замену
	собами разработки и при-		- xy
	менения материалов и		
	технологий их обработки		
	в области материаловеде-		
	ния (по отраслям)		

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Материаловедение (по отраслям)»

Код и формулировка компетенции	Этап	ы формирования компетенции	критерии	показатели
УК-1 Способность к		методы критического анализа и	знание методы критического ана-	способность провести критический
критическому анализу	Знает	оценки современных научных	лиза и оценки современных науч-	анализ и оценку современных
и оценке современных	(поро-	достижений, а также методы	ных достижений, а также методы	научных достижений, а также ме-
научных достижений,	говый	генерирования новых идей при	генерирования новых идей при	тоды генерирования новых идей
генерированию новых	ypo-	решении исследовательских и	решении исследовательских и	при решении исследовательских и
идей при решении ис-	вень)	практических задач, в том числе	практических задач, в том числе в	практических задач, в том числе в
следовательских и		в междисциплинарных областях	междисциплинарных областях	междисциплинарных областях
практических задач, в		анализировать альтернативные	умение анализировать альтерна-	способность анализировать альтер-
том числе в междисци-	Умеет	варианты решения исследова-	тивные варианты решения иссле-	нативные варианты решения ис-
плинарных областях	(про-	тельских и практических задач	довательских и практических за-	следовательских и практических
	двину-	и оценивать потенциальные	дач и оценивать потенциальные	задач и оценивать потенциальные
	тый)	выигрыши/проигрыши реализа-	выигрыши/проигрыши реализации	выигрыши/проигрыши реализации
		ции этих вариантов	этих вариантов	этих вариантов
		способностью генерировать но-	владение навыками генерирования	способность демонстрировать владе-
	Владе-	вые идеи при решении исследо-	новых идеи при решении исследо-	ние навыками генерирования новых
	ет (вы-	вательских задач в выбранной	вательских задач в выбранной об-	идеи при решении исследователь-
	сокий)	области исследований	ласти исследований	ских задач в выбранной области
				исследований
УК-3 Готовность	Знает	особенности представления ре-	знание особенностей представле-	способность представления резуль-
участвовать в работе	(поро-	зультатов научной деятельно-	ния результатов научной деятель-	татов научной деятельности в уст-
российских и междуна-	говый	сти в устной и письменной	ности в устной и письменной	ной и письменной форме при ра-
родных исследователь-	ypo-	форме при работе в российских	форме при работе в российских и	боте в российских и международ-
ских коллективов по	вень)	и международных исследова-	международных исследователь-	ных исследовательских коллекти-
решению научных и		тельских коллективах	ских коллективах	Bax
научно-		следовать нормам, принятым в	умение следовать нормам, приня-	способность следовать нормам,
образовательных задач	Умеет	научном общении при работе в	тым в научном общении при рабо-	принятым в научном общении при
	(про-	российских и международных	те в российских и международных	работе в российских и междуна-
	двину-	исследовательских коллективах	исследовательских коллективах с	родных исследовательских кол-
	тый)	с целью решения научных и	целью решения научных и научно-	лективах с целью решения науч-
		научно-образовательных задач	образовательных задач	ных и научно-образовательных

Г				T
				задач
		навыками анализа основных	владение навыками анализа основ-	способность демонстрировать владе-
		мировоззренческих и методоло-	ных мировоззренческих и методо-	ние навыками анализа основных
		гических проблем, в.т.ч. меж-	логических проблем, в.т.ч. меж-	мировоззренческих и методологи-
	Владе-	дисциплинарного характера,	дисциплинарного характера, воз-	ческих проблем, в.т.ч. междисци-
	ет (вы-	возникающих при работе по	никающих при работе по решению	плинарного характера, возникаю-
	сокий)	решению научных и научно-	научных и научно-	щих при работе по решению науч-
	comm)	образовательных задач в рос-	образовательных задач в россий-	ных и научно-образовательных
		сийских или международных	ских или международных иссле-	задач в российских или междуна-
		исследовательских коллективах	довательских коллективах	родных исследовательских кол-
				лективах
ОПК-1 Способность и		технологические особенности	знание технологические особенно-	способность оценки технологиче-
готовность теоретиче-	Знает	процессов получения перспек-	сти процессов получения перспек-	ских особенностей процессов по-
ски обосновывать и оп-	(поро-	тивных порошковых и компо-	тивных порошковых и композици-	лучения перспективных порошко-
тимизировать техноло-	говый	зиционных материалов и про-	онных материалов и производства	вых и композиционных материа-
гические процессы по-	ypo-	изводства из них новых изделий	из них новых изделий с учетом	лов и производства из них новых
лучения перспективных	вень)	с учетом экономических и эко-	экономических и экологических	изделий с учетом экономических и
материалов и произ-		логических требований	требований	экологических требований
водство из них новых		использовать технологические	умение использовать технологиче-	способность использовать техноло-
изделий с учетом по-	Умеет	приемы и методы обработки	ские приемы и методы обработки	гические приемы и методы обра-
следствий для обще-	(про-	порошковых и композицион-	порошковых и композиционных	ботки порошковых и композици-
ства, экономики и эко-	двину-	ных материалов с целью созда-	материалов с целью создания но-	онных материалов с целью созда-
логии	тый)	ния новых изделий различного	вых изделий различного назначе-	ния новых изделий различного
		назначения	ния	назначения
		основными методиками и	владение навыками и основными	способность демонстрировать владе-
	Владе-	навыками получения, компак-	методиками получения, компакти-	ние навыками и основными мето-
	ет (вы-	тирования и обработки порош-	рования и обработки порошковых	диками получения, компактирова-
	сокий)	ковых и композиционных мате-	и композиционных материалов	ния и обработки порошковых и
	,	риалов		композиционных материалов
ОПК-2 Способность и	Знает	особенности разработки техно-	знание особенностей разработки	способность оценки особенностей
готовность разрабаты-	(поро-	логической документации на	технологической документации на	разработки технологической до-
вать и выпускать тех-	говый	перспективные материалы, но-	перспективные материалы, новые	кументации на перспективные ма-
нологическую доку-	ypo-	вые изделия и средства техни-	изделия и средства технического	териалы, новые изделия и средства
ментацию на перспек-	вень)	ческого контроля качества вы-	контроля качества выпускаемой	технического контроля качества

тивные материалы, но-		пускаемой продукции	продукции	выпускаемой продукции
вые изделия и средства	Умеет	разрабатывать технологиче-	умение разрабатывать технологи-	способность разрабатывать техно-
технического контроля	(про-	скую документацию на пер-	ческую документацию на перспек-	логическую документацию на пер-
качества выпускаемой	\ I	спективные материалы, новые	2 2	
	двину- тый)	± ′	тивные материалы, новые изделия	спективные материалы, новые из-
продукции	тыи)	изделия и средства техническо-	и средства технического контроля	делия и средства технического
		го контроля качества выпуска-	качества выпускаемой продукции	контроля качества выпускаемой
	D	емой продукции		продукции
	Владе-	основными методиками и	владение навыками и основными	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	навыками разработки техноло-	методиками разработки техноло-	ние навыками и основными мето-
	сокий)	гической документации на пер-	гической документации на пер-	диками разработки технологиче-
		спективные материалы, новые	спективные материалы, новые из-	ской документации на перспек-
		изделия и средства техническо-	делия и средства технического	тивные материалы, новые изделия
		го контроля качества выпуска-	контроля качества выпускаемой	и средства технического контроля
		емой продукции	продукции	качества выпускаемой продукции
ОПК-5 Способность и	Знает	теорию естественно-научных	знание теории естественно-	способность использовать теории
готовность использо-	(поро-	дисциплин, материаловедения,	научных дисциплин, материалове-	естественно-научных дисциплин,
вать на практике инте-	говый	кристаллографии, физики, хи-	дения, кристаллографии, физики,	материаловедения, кристаллогра-
грированные знания	ypo-	мии, металловедения	химии, металловедения	фии, физики, химии, металловеде-
естественнонаучных,	вень)			ния
общих профессиональ-	Умеет	использовать знания естествен-	умение использовать знания есте-	способность использовать знания
но-ориентирующих и	(про-	но-научных и специальных	ственно-научных и специальных	естественно-научных и специаль-
специальных дисци-	двину-	дисциплин, выдвигать новые	дисциплин, выдвигать новые вы-	ных дисциплин, выдвигать новые
плин для понимания	тый)	высокоэффективные техноло-	сокоэффективные технологии	высокоэффективные технологии
проблем развития ма-		ГИИ		
териаловедения, уме-	Владе-	технологией проектирования	владение навыками проектирования	способность демонстрировать владе-
ние выдвигать и реали-	ет (вы-	высокоэффективных техноло-	высокоэффективных технологий в	ние навыками проектирования вы-
зовывать на практике	сокий)	гий в области материаловеде-	области материаловедения (по от-	сокоэффективных технологий в
новые высокоэффек-		ния (по отраслям)	раслям)	области материаловедения (по от-
тивные технологии				раслям)
ОПК-6 Способность и	Знает	методику выполнения расчет-	знание методики выполнения рас-	способность выполнения расчетно-
готовность выполнять	(поро-	но-теоретических и экспери-	четно-теоретических и экспери-	теоретических и эксперименталь-
расчетно-теоретические	говый	ментальных исследований в ка-	ментальных исследований в каче-	ных исследований в качестве ве-
и экспериментальные	ypo-	честве ведущего исполнителя с	стве ведущего исполнителя с при-	дущего исполнителя с применени-
исследования в каче-	вень)	применением компьютерных	менением компьютерных техноло-	ем компьютерных технологий

стве ведущего испол-		технологий	гий	
нителя с применением				
компьютерных техно-				
логий	Умеет	выполнять расчетно-	умение выполнять расчетно-	способность выполнять расчетно-
	(про-	теоретические и эксперимен-	теоретические и эксперименталь-	теоретические и эксперименталь-
	двину-	тальные исследования в каче-	ные исследования в качестве ве-	ные исследования в качестве ве-
	тый)	стве ведущего исполнителя с	дущего исполнителя с применени-	дущего исполнителя с применени-
		применением компьютерных	ем компьютерных технологий	ем компьютерных технологий
		технологий		
	Владе-	методиками	владение навыками выполнения	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	выполнения расчетно-	расчетно-теоретических и экспе-	ние навыками выполнения расчет-
	сокий)	теоретических и эксперимен-	риментальных исследований в ка-	но-теоретических и эксперимен-
		тальных исследований в каче-	честве ведущего исполнителя с	тальных исследований в качестве
		стве ведущего исполнителя с	применением компьютерных тех-	ведущего исполнителя с примене-
		применением компьютерных	нологий	нием компьютерных технологий
		технологий		
ОПК-7 Способность и	Знает	методику проведения патентно-	знание методики проведения па-	способность проведения патентно-
готовность вести па-	(поро-	го поиска по тематике исследо-	тентного поиска по тематике ис-	го поиска по тематике исследова-
тентный поиск по тема-	говый	ваний в области порошковой	следований в области порошковой	ний в области порошковой метал-
тике исследований,	ypo-	металлургии и композицион-	металлургии и композиционных	лургии и композиционных мате-
оформлять материалы	вень)	ных материалов	материалов	риалов
для получения патен-	Умеет	выполнять патентный поиск по	умение выполнять патентный по-	способность выполнять патентный
тов, анализировать, си-	(про-	тематике исследований в обла-	иск по тематике исследований в	поиск по тематике исследований в
стематизировать и	двину-	сти порошковой металлургии и	области порошковой металлургии	области порошковой металлургии
обобщать информацию	тый)	композиционных материалов	и композиционных материалов	и композиционных материалов
из глобальных компью-	Владе-	методиками анализа и система-	владение навыками анализа и си-	способность демонстрировать владе-
терных сетей	ет (вы-	тизации и обобщения информа-	стематизации и обобщения ин-	ние навыками анализа и системати-
	сокий)	ции из глобальных компьютер-	формации из глобальных компью-	зации и обобщения информации
		ных сетей	терных сетей	из глобальных компьютерных се-
OHM O. C.	2			тей
ОПК-9 Способность и	Знает	методики разработки техниче-	знание методики разработки тех-	способность использовать методики
готовность разрабаты-	(поро-	ского задания и программ про-	нического задания и программ	разработки технического задания
вать технические зада-	говый	ведения расчетно-	проведения расчетно-	и программ проведения расчетно-
ния и программы про-	уро-	теоретических и эксперимен-	теоретических и эксперименталь-	теоретических и эксперименталь-

ведения расчетно-	вень)	тальных работ	ных работ	ных
теоретических и экспе-	Умеет	разрабатывать технические за-	умение разрабатывать технические	способность разрабатывать техни-
риментальных работ (про-		дания и программы проведения	задания и программы проведения	ческие задания и программы про-
	двину-	расчетно-теоретических и экс-	расчетно-теоретических и экспе-	ведения расчетно-теоретических и
	тый)	периментальных работ	риментальных работ	экспериментальных работ
	Владе-	навыками выполнения расчет-	владение навыками выполнения	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	но-теоретических и экспери-	расчетно-теоретических и экспе-	ние навыками выполнения расчет-
	сокий)	ментальных работ	риментальных работ	но-теоретических и эксперимен-
				тальных работ
ОПК-10 Способность	Знает	методики выбора приборов,	знание методики выбора прибо-	способность применения методики
выбирать приборы,	(поро-	датчиков и оборудования для	ров, датчиков и оборудования для	выбора приборов, датчиков и обо-
датчики и оборудова-	говый	проведения экспериментов и	проведения экспериментов и реги-	рудования для проведения экспе-
ние для проведения	ypo-	регистрации их результатов	страции их результатов	риментов и регистрации их ре-
экспериментов и реги-	вень)			зультатов
страции их результатов	Умеет	выбирать приборы, датчики и	умение выбирать приборы, датчи-	способность выбирать приборы,
	(про-	оборудование для проведения	ки и оборудование для проведения	датчики и оборудование для про-
	двину-	экспериментов и регистрации	экспериментов и регистрации их	ведения экспериментов и реги-
	тый)	их результатов	результатов	страции их результатов
	Владе-	навыками выбора приборов,	владение навыками выбора прибо-	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	датчиков и оборудования для	ров, датчиков и оборудования для	ние навыками выбора приборов,
	сокий)	проведения экспериментов и	проведения экспериментов и реги-	датчиков и оборудования для про-
		регистрации их результатов	страции их результатов	ведения экспериментов и реги-
0777440	n			страции их результатов
ОПК-12 Способность	Знает	методики проведения техноло-	знание методики проведения тех-	способность проведения техноло-
и готовность участво-	(поро-	гических экспериментов	нологических экспериментов	гических экспериментов
вать в проведении тех-	говый			
нологических экспери-	ypo-			
ментов, осуществлять	вень)			
технологический кон-	Умеет	осуществлять технологический	умение осуществлять технологиче-	способность осуществлять техно-
троль при производстве	(про-	контроль при производстве ма-	ский контроль при производстве	логический контроль при произ-
материалов и изделий	двину-	териалов и изделий	материалов и изделий	водстве материалов и изделий
	тый)			_
	Владе-	навыками проведения техноло-	владение навыками проведения тех-	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	гических экспериментов и осу-	нологических экспериментов и	ние навыками проведения техноло-

	сокий)	ществления технологического	осуществления технологического	гических экспериментов и осу-
		контроля при производстве ма-	контроля при производстве мате-	ществления технологического
		териалов и изделий	риалов и изделий	контроля при производстве мате-
			Primites it its desired	риалов и изделий
	Знает	методики организации работ по	знание методики организации ра-	способность применения методики
	(поро-	совершенствованию, модерни-	бот по совершенствованию, мо-	организации работ по совершен-
	говый	зации, унификации выпускае-	дернизации, унификации выпуска-	ствованию, модернизации, унифи-
	уро-	мых изделий, их элементов	емых изделий, их элементов	кации выпускаемых изделий, их
ОПК-16 Способность и	вень)			элементов
готовность организо-	Умеет	разрабатывать проекты стан-	умение разрабатывать проекты	способность разрабатывать проек-
вывать работы по со-	(про-	дартов и сертификатов, прово-	стандартов и сертификатов, про-	ты стандартов и сертификатов,
вершенствованию, мо-	двину-	дить сертификацию материа-	водить сертификацию материалов,	проводить сертификацию матери-
дернизации, унифика-	тый)	лов, технологических процес-	технологических процессов и обо-	алов, технологических процессов
ции выпускаемых изде-		сов и оборудования, участво-	рудования, участвовать в меро-	и оборудования, участвовать в ме-
лий, их элементов, раз-		вать в мероприятиях по созда-	приятиях по созданию системы	роприятиях по созданию системы
рабатывать проекты		нию системы качества, прово-	качества, проводить сертифика-	качества, проводить сертифика-
стандартов и сертифи-		дить сертификацию материа-	цию материалов, технологических	цию материалов, технологических
катов, проводить сер-		лов, технологических процес-	процессов и оборудования, участ-	процессов и оборудования, участ-
тификацию материалов,		сов и оборудования, участво-	вовать в мероприятиях по созда-	вовать в мероприятиях по созда-
технологических про-		вать в мероприятиях по созда-	нию системы качества.	нию системы качества.
цессов и оборудования,		нию системы качества.		
участвовать в меропри-	Владе-	методиками организации работ	владение навыками организации ра-	способность демонстрировать владе-
ятиях по созданию си-	ет (вы-	по совершенствованию, модер-	бот по совершенствованию, мо-	ние навыками организации работ по
стемы качества	сокий)	низации, унификации выпуска-	дернизации, унификации выпуска-	совершенствованию, модерниза-
		емых изделий и их элементов, а	емых изделий и их элементов, а	ции, унификации выпускаемых
		также навыками разработки	также навыками разработки про-	изделий и их элементов, а также
		проектов, стандартов и серти-	ектов, стандартов и сертификатов	навыками разработки проектов,
		фикатов		стандартов и сертификатов
ОПК-17 Способность	Знает	методы руководства работой	знание методов руководства рабо-	способность применять методы ру-
и готовность руково-	(поро-	коллектива исполнителей	той коллектива исполнителей	ководства работой коллектива ис-
дить работой коллекти-	говый			полнителей
ва исполнителей,	ypo-			
участвовать в планиро-	вень)			
вании научных иссле-	Умеет	выполнять научные исследова-	умение выполнять научные иссле-	способность выполнять научные

дований	(про-	ния	дования	исследования
	двину-			
	тый)			
	Владе-	методами руководства работой	владение навыками руководства ра-	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	коллектива исполнителей	ботой коллектива исполнителей	ние навыками руководства работой
	сокий)			коллектива исполнителей
	Знает	методики осуществления автор-	знание методики осуществления	способность применять методики
	(поро-	ского надзора при изготовле-	авторского надзора при изготов-	осуществления авторского надзора
	говый	нии, монтаже, наладке, испыта-	лении, монтаже, наладке, испыта-	при изготовлении, монтаже,
	уро-	ниях и сдаче в эксплуатацию	ниях и сдаче в эксплуатацию вы-	наладке, испытаниях и сдаче в
ОПК-18 Способность	вень)	выпускаемых материалов и из-	пускаемых материалов и изделий	эксплуатацию выпускаемых мате-
		делий		риалов и изделий
и готовность вести ав-	Умеет	выполнять авторский надзор	умение выполнять авторский	способность выполнять авторский
торский надзор при из-	(про-	при изготовлении, монтаже,	надзор при изготовлении, монта-	надзор при изготовлении, монта-
готовлении, монтаже,	двину-	наладке, испытаниях и сдаче в	же, наладке, испытаниях и сдаче в	же, наладке, испытаниях и сдаче в
наладке, испытаниях и	тый)	эксплуатацию выпускаемых ма-	эксплуатацию выпускаемых мате-	эксплуатацию выпускаемых мате-
сдаче в эксплуатацию выпускаемых материа-		териалов и изделий	риалов и изделий	риалов и изделий
лов и изделий	Владе-	методиками осуществления ав-	владение навыками осуществления	способность демонстрировать владе-
лов и изделии	ет (вы-	торского надзора при изготов-	авторского надзора при изготов-	ние навыками осуществления ав-
	сокий)	лении, монтаже, наладке, испы-	лении, монтаже, наладке, испыта-	торского надзора при изготовле-
		таниях и сдаче в эксплуатацию	ниях и сдаче в эксплуатацию вы-	нии, монтаже, наладке, испытани-
		выпускаемых материалов и из-	пускаемых материалов и изделий	ях и сдаче в эксплуатацию выпус-
		делий		каемых материалов и изделий
ПК-1 Готовность к	Знает	основные достижения и тен-	знание основных достижений и	способность применять знание ос-
научным исследовани-	(поро-	денции развития в области тех-	тенденций развития в области тех-	новных достижений и тенденций
ям в области Материа-	говый	нологии материалов, а именно:	нологии материалов, а именно:	развития в области технологии ма-
ловедения (по отрас-	ypo-	материаловедения (по отрас-	материаловедения (по отраслям)	териалов, а именно: материалове-
лям)	вень)	лям)		дения (по отраслям
	Умеет	осуществлять отбор информа-	умение осуществлять отбор ин-	способность осуществлять отбор
	(про-	ции, ставить задачи, анализиро-	формации, ставить задачи, анали-	информации, ставить задачи, ана-
	двину-	вать достижения науки, прово-	зировать достижения науки, про-	лизировать достижения науки,
	тый)	дить исследования в области	водить исследования в области	проводить исследования в области
		технологии материалов, а	технологии материалов, а именно:	технологии материалов, а именно:
		именно: материаловедения (по	материаловедения (по отраслям)	материаловедения (по отраслям)

		omnogram)		
	D	отраслям)		
	Владе-	теоретическими знаниями, ме-	владение навыками применения тео-	способность демонстрировать владе-
	ет (вы-	тодами и технологиями плани-	ретических знаний, методов и тех-	ние навыками применения теорети-
	сокий)	рования экспериментов, оценки	нологий планирования экспери-	ческих знаний, методов и техноло-
		полученных результатов в об-	ментов, оценки полученных ре-	гий планирования экспериментов,
		ласти технологии материалов, а	зультатов в области технологии	оценки полученных результатов в
		именно: материаловедения (по	материалов, а именно: материало-	области технологии материалов, а
		отраслям)	ведения (по отраслям)	именно: материаловедения (по от-
				раслям)
ПК-2 Способность	Знает	особенности состава, структуры	знание особенности состава,	способность оценивать особенности
оценивать физические	(поро-	и свойств композиционных ма-	структуры и свойств композици-	состава, структуры и свойств ком-
и химические процес-	говый	териалов, а также материалов,	онных материалов, а также мате-	позиционных материалов, а также
сы, протекающие в ма-	уро-	используемых в порошковой	риалов, используемых в порошко-	материалов, используемых в по-
териале при их получе-	вень)	металлургии	вой металлургии	рошковой металлургии
нии, обработке и моди-	Умеет	осуществлять отбор сырья, раз-	умение осуществлять отбор сырья,	способность осуществлять отбор
фикации, использовать	(про-	рабатывать и использовать ма-	разрабатывать и использовать ма-	сырья, разрабатывать и использо-
в исследованиях и рас-	двину-	териалы и технологии для по-	териалы и технологии для получе-	вать материалы и технологии для
четах знания моделиро-	тый)	лучения продукции в области, а	ния продукции в области, а имен-	получения продукции в области, а
вание состава и свойств		именно: материаловедения (по	но: материаловедения (по отрас-	именно: материаловедения (по от-
материалов, проводить		отраслям)	лям)	раслям)
комплексные исследо-	Владе-	методами и способами разра-	владение навыками разработки и	способность демонстрировать владе-
вания, применяя стан-	ет (вы-	ботки и применения материалов	применения материалов и техно-	ние навыками разработки и приме-
дартные и нестандарт-	сокий)	и технологий их обработки в	логий их обработки в области ма-	нения материалов и технологий их
ные испытания	<i>'</i>	области материаловедения (по	териаловедения (по отраслям)	обработки в области материалове-
		отраслям)		дения (по отраслям)
HIC 2 C	Знает	особенности состава, структуры	знание особенностей состава,	способность использовать знание
ПК-3 Способность ис-	(поро-	и свойств композиционных ма-	структуры и свойств композици-	особенностей состава, структуры и
пользовать на практике	говый	териалов, а также материалов,	онных материалов, а также мате-	свойств композиционных матери-
фундаментальные за-	ypo-	используемых в порошковой	риалов, используемых в порошко-	алов, а также материалов, исполь-
кономерности влияния	вень)	металлургии	вой металлургии	зуемых в порошковой металлур-
состава на микро- и	,	- ·· J F		гии
наноструктуры, ком-	Умеет	осуществлять отбор сырья, раз-	умение осуществлять отбор сырья,	способность осуществлять отбор
плекс свойств материа-	(про-	рабатывать и использовать ма-	разрабатывать и использовать ма-	сырья, разрабатывать и использо-
лов	двину-	териалы и технологии для по-	териалы и технологии для получе-	вать материалы и технологии для
	двипу-	торналы и технологии для по-	Tophanbi ii Toxilonoi iiii дли получе-	вать материалы и технологии для

тый)	лучения продукции в области	ния продукции в области материа-	получения продукции в области
	материаловедения (по отрас-	ловедения (по отраслям)	материаловедения (по отраслям)
	лям)		
Владе-	методами и способами разра-	владение навыками разработки и	способность демонстрировать владе-
ет (вы-	ботки и применения материалов	применения материалов и техно-	ние навыками разработки и приме-
сокий)	и технологий их обработки в	логий их обработки в области ма-	нения материалов и технологий их
	области материаловедения (по	териаловедения (по отраслям)	обработки в области материалове-
	отраслям)		дения (по отраслям)

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

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

Объектами оценивания выступают:

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

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

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

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

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Материаловедение (по отраслям)»

№ п/п	Код ОС	Наименова- ние оценоч- ного сред- ства	Краткая характеристика оценочно- го средства	Представление оценочного сред- ства 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 «Материаловедение (по отраслям)» 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 «Материаловедение (по отраслям)»

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

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

Оценочные средства для текущей аттестации

Круглый стол-дискуссия (УО-4), по актуальным темам по дисциплине «Материаловедение (по отраслям)»

Оценочные средства (УО-4), применяемые по дисциплине «Материаловедение (по отраслям)», представляют собой дискуссии по актуальным проблемам материаловедения. Это средство позволяет включить обучающихся в процесс обсуждения дискуссионного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Перечень дискуссионных тем совпадает с перечнем вопросов к экзамену.

Критерии оценки по результатам круглого стола на практических занятиях

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

тельно 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.