



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Материаловедение (по отраслям)»

«УТВЕРЖДАЮ»

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

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

(подпись) Рева В.П.
(Ф.И.О. зав. каф.)
«23» января 2020 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./0,5з.е
практические занятия 36 час./1з.е
лабораторные работы 0 час./0з.е
в том числе 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 электр. форме 0 час.
самостоятельная работа 252 час./7з.е.
курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены
экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 г. № 888

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

И.о. заведующего кафедрой Рева В.П.

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

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «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, физико-

механические 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 идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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
	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
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

ОПК-1 Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знает	Технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Знает	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Умеет	Разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владеет	Основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-5 Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знает	Теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металлургии
	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике	Знает	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов

исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей
ОПК-9 Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Знает	Методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Умеет	Разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Владеет	Навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-10 Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знает	Методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	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
ОПК-12 Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знает	Методики проведения технологических экспериментов
	Умеет	Осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает	Методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
ОПК-17 Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	Знает	Методы руководства работой коллектива исполнителей
	Умеет	Выполнять научные исследования
	Владеет	Методами руководства работой коллектива исполнителей

ОПК-18 Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знает	Методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Умеет	Выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Владеет	Методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	Знает	Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет	Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
ПК-2 Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств материалов	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

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

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

I. 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 железо-цементит 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 Бринелля, 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, кундали, 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. Магниево-алюминиевые 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

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры	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
		УК-3	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах		
		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
		ОПК-2	Знает особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции		
		ОПК-5	Знает теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-6	Знает методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий		

ОПК-7	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-9	Знает методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-10	Знает методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-12	Знает методики проведения технологических экспериментов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
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
ПК-3	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов,	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	<p>Практическая часть</p> <p>Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов</p> <p>Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры</p>		используемых в порошковой металлургии		
		УК-1	Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований		
		УК-3	Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах		
		ОПК-1	Умеет использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
			Владеет основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов		
		ОПК-2	Умеет разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

	<p>контроля качества выпускаемой продукции</p> <p>Владеет основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p>		
ОПК-5	<p>Умеет использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии</p> <p>Владеет технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-6	<p>Умеет выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p> <p>Владеет методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-7	<p>Умеет выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов</p> <p>Владеет методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-9	Умеет разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

		Владеет навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.		
ОПК-1 0	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 подготовки к экзамену
ОПК-1 2	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 подготовки к экзамену
ОПК-1 6	Умеет разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	Владеет методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов.	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подготовки к экзамену
ОПК-1 7	Умеет выполнять научные исследования		Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подго-

		Владеет методами руководства работой коллектива исполнителей		товки к экзамену
	ОПК-1 8	Умеет выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий		
	ПК-1	Умеет осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)		
	ПК-2	Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		
	ПК-3	Умеет осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по от-	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

		раслям)		
		Владеет методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)		

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

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. 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. Нику-

лин. — 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.: 60x90 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.: 60x90 1/16. - (ПРОФИЛЬ) Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546661>.
2. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Жарский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 558 с. — 978-985-06-2517-5. — Режим доступа: <http://www.ipr-bookshop.ru/48008.html>
3. Основы современного материаловедения: Учебник/О.С.Сироткин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009335-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/432594>
4. Гудков А.А. Методы испытаний и исследований металлических материалов [Электронный ресурс]: практикум/ Гудков А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16985.html>.
5. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 1.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446097>
6. Материалы и их технологии. В 2 ч. Ч. 2.: Учебник / В.А. Горохов и др; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 533 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446098>
7. Структура и свойства композиционных материалов : [учебное пособие] / И. Н. Мутылина ; Дальневосточный государственный технический университет. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011. 109 с. (9 экз.)

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

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

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

Основная литература

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

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

4. [Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»](http://e.lanbook.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

5. [Электронно-библиотечная система znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»](http://znanium.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/>

6. [Электронно-библиотечная система IPRbooks](http://www.iprbookshop.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

7. [Электронная библиотека НЭЛБУК](http://www.nelbook.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nelbook.ru/>

8. [Универсальные базы данных East View](http://dlib.eastview.com/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dlib.eastview.com/>
9. [Информационная система «ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам»](http://window.edu.ru/) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
10. [Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина](http://www.prlib.ru/Pages/about.aspx) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.prlib.ru/Pages/about.aspx>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/>
12. [World Digital Library](https://www.wdl.org/ru/) (Всемирная цифровая библиотека) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.wdl.org/ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

№ п/п	Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения*
1.	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Лицензионное соглашение Open Value Subscription/Education Solutions № V5770601 от 2019-01-31 , Договор №011-18-ЗКЭ-В от 25.01.2019 г.: ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций WinPro 10 RUS Upgrd Acdmc, Office-ProPlus 2019 RUS Acdmc, WinSvrCAL 2019 RUSAcdmc (ПО Microsoft по подписке для учебных заведений позволяющее использовать на всех компьютерах в учебных классах операционные системы Microsoft Windows 7, 8 Pro, 10 RUS, офисные пакеты Microsoft Office 7, 10, 13, 19 Plus; (Word, Excel, Access, PowerPoint), ПО Microsoft для лицензирования рабочих станций Microsoft®Imagine 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.	<p>Thermo-Calc - программа, предназначенная для выполнения термодинамических расчетов и построения фазовых диаграмм;</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</p> <p>7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</p> <p>ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</p> <p>3ds Max 2015 - программа для трехмерного моделирования, анимации и визуализации. ;</p> <p>Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> <p>AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English -трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</p> <p>CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) – графический редактор</p>
----	---	--

* **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 комментирует 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 научно-производственных работ:

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.
2	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 3, каб. Е317 (компьютерный класс). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Учебная мебель на 20 рабочих места, Место преподавателя (стол, стул), ПК Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Мультимедийное оборудование: Моноблок Lenovo C306G-i34164G500UDK (12 шт)
3	Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 4, каб. Е428 (лаборатория). Аудитория для самостоятельной работы аспирантов.	Учебная мебель на 12 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), переносное мультимедийное оборудование: ноутбук. Лазерный анализатор частиц Analysette 22 NanoTec, варио - планетарная мельница Pulverisette - 4 фирмы «Fritsch»-2шт., грохот Analysette 3, дезинтегратор DESI 11, печь высокотемпературная камерная LHT 08/18; печь трубчатая RHTH 120/300/18,

		лабораторный пресс для холодного изостатического прессования LCIP 42260, рентгенофлуоресцентный анализатор металлов Дельта Professional DP 4000, пресс гидравлический 100тс, шкаф сушильный вакуумный «Binder», электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65В/5,0, микроскоп МТ8530, микроскоп металлографический-шт., твердомер Бриннелля НВ-3000 В, твердомер Роквелла, микротвердомер НМV-Gg20ST Shimadzu, вытяжной шкаф для работы с агрессивными веществами в комплекте с вакуумной системой.
--	--	--

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

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

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



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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
2020**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом: источниками из списка учебной литературы и информационно-методического обеспечения дисциплины	230 часа	УО-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 деятельности и форма контроля
	1 семестр			
	1-9 неделя	Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов	115	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии
	10-18 неделя	Раздел 2. Цветные металлы и сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры	115	Аналитический обзор, тезисы сообщений, дискуссии

Самостоятельная работа по дисциплине строится таким образом, чтобы аспиранты были поставлены перед необходимостью анализировать теорети-

ческий и практический материал, проектировать на основе анализа свою деятельность, намечать конкретные пути решения той или иной практической задачи. В качестве основных форм проведения практических занятий по дисциплине используются такие, как «семинар-дискуссия», «полемика», «диспут» (УО-4).

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

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

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

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

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы предъявляются в виде аналитического обзора по теме на основе изучения литературы и просмотра материалов

в Интернете. Аспиранты готовят план и тезисы своих выступлений на семинаре-дискуссии. Дополнительно к этому подбираются иллюстративный материал по теме (слайды). Критериями оценки результатов самостоятельной работы является полнота и содержательность аналитического материала.

Методические указания по подготовке к экзамену

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

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

Приложение 2



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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
2020

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 идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	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
	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
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает	Особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет	Следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет	Навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
ОПК-1 Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знает	Технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет	Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет	Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Знает	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	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 интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знает	Теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения
	Умеет	Использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет	Технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Знает	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Умеет	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей
ОПК-9 Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Знает	Методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Умеет	Разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Владеет	Навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-10 Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знает	Методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	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
ОПК-12 Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знает	Методики проведения технологических экспериментов
	Умеет	Осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает	Методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
ОПК-17 Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	Знает	Методы руководства работой коллектива исполнителей
	Умеет	Выполнять научные исследования
	Владеет	Методами руководства работой коллектива исполнителей
ОПК-18 Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знает	Методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Умеет	Выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Владеет	Методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	Знает	Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет	Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов,

		а именно: материаловедения (по отраслям)
ПК-2 Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств материалов	Знает	Особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материаловедения (по отраслям)
	Владеет	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Теоретическая часть Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования	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
		УК-3	Знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах		

<p>материалов</p> <p>Раздел 2.</p> <p>Цветные металлы и сплавы на их основе.</p> <p>Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы.</p> <p>Полимеры</p>	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
	ОПК-2	Знает особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Устный опрос(УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-5	Знает теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-6	Знает методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-7	Знает методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-9	Знает методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-10	Знает методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-12	Знает методики проведения технологических экспериментов	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
	ОПК-16	Знает методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

2	Практическая часть Раздел 1. Основы материаловедения. Строение, структура и свойства металлов и сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Методы исследования материалов Раздел 2. Цветные металлы и		изделий, их элементов		
		ОПК-1 7	Знает методы руководства работой коллектива исполнителей	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		ОПК-1 8	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
		ПК-3	Знает особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		УК-1	<p>Умеет анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов</p> <p>Владеет способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований</p>	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		УК-3	Умеет следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

<p>сплавы на их основе. Керамические, стеклокристаллические и композиционные материалы. Полимеры</p>		<p>Владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах</p>		
	ОПК-1	<p>Умеет использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения</p>	Устный опрос (УО-4)	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
		<p>Владеет основными методами и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов</p>		
	ОПК-2	<p>Умеет разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p>	Устный опрос(УО-4)	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
		<p>Владеет основными методами и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p>		
	ОПК-5	<p>Умеет использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии</p>	Устный опрос (УО-4)	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
<p>Владеет технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)</p>				
ОПК-6	<p>Умеет выполнять расчетно-теоретические и экспе-</p>	Устный опрос (УО-4)	<p>Вопросы для подго-</p>	

	<p>риментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p>		<p>товки к экзамену</p>
	<p>Владеет методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
ОПК-7	<p>Умеет выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
	<p>Владеет методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.</p>		
ОПК-9	<p>Умеет разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
	<p>Владеет навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.</p>		
ОПК-10	<p>Умеет выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов.</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
	<p>Владеет навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов.</p>		
ОПК-12	<p>Умеет осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий.</p>	<p>Устный опрос (УО-4)</p>	<p>Вопросы для подготовки к экзамену</p>
	<p>Владеет навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производ-</p>		

		стве материалов и изделий.		
	ОПК-1 6	Умеет разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	(УО-4) Устный опрос	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов.		
	ОПК-1 7	Умеет выполнять научные исследования	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет методами руководства работой коллектива исполнителей		
	ОПК-1 8	Умеет выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену
		Владеет методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий		
	ПК-1	Умеет осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	Устный опрос (УО-4)	Вопросы для подготовки к экзамену

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

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает (пороговый уровень)	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	знание методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	способность провести критический анализ и оценку современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	Владеет (высокий)	способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований	владение навыками генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований	способность демонстрировать владение навыками генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает (пороговый уровень)	особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	способность представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
	Умеет (продвинутый)	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и на-	умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-	способность следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и

		учно-образовательных задач	образовательных задач	научно-образовательных задач
	Владеет (высокий)	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	способность демонстрировать владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах
ОПК-1 Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знает (пороговый уровень)	технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	знание технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	способность оценки технологических особенностей процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет (продвинутый)	использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	умение использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	способность использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет (высокий)	основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов	владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов
ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные	Знает (пороговый уровень)	особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества вы-	знание особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой	способность оценки особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества

материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Умеет (продвинутый)	пускаемой продукции разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	продукции умение разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	выпускаемой продукции способность разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владеет (высокий)	основными методиками и навыками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-5 Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Знает (пороговый уровень)	теорию естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	знание теории естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения	способность использовать теории естественно-научных дисциплин, материаловедения, кристаллографии, физики, химии, металловедения
	Умеет (продвинутый)	использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии	умение использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии	способность использовать знания естественно-научных и специальных дисциплин, выдвигать новые высокоэффективные технологии
	Владеет (высокий)	технологией проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками проектирования высокоэффективных технологий в области материаловедения (по отраслям)
ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в ка-	Знает (пороговый уровень)	методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных	знание методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных техноло-	способность выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий

честве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий		технологий	гий	
	Умеет (продвинутый)	выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	умение выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет (высокий)	методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает (пороговый уровень)	методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	знание методики проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет (продвинутый)	выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	умение выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет (высокий)	методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей	владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей	способность демонстрировать владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей
ОПК-9 Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Знает (пороговый уровень)	методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	знание методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность использовать методики разработки технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Умеет (про-	разрабатывать технические задания и программы проведения	умение разрабатывать технические задания и программы проведения	способность разрабатывать технические задания и программы про-

	двину- тый)	расчетно-теоретических и эк- спериментальных работ	расчетно-теоретических и экспе- риментальных работ	ведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Вла- деет (высо- кий)	навыками выполнения расчет- но-теоретических и экспери- ментальных работ	владение навыками выполнения рас- четно-теоретических и экспери- ментальных работ	способность демонстрировать владе- ние навыками выполнения расчет- но-теоретических и эксперимен- тальных работ
ОПК-10 Способность выбирать приборы, дат- чики и оборудование для проведения экспе- риментов и регистра- ции их результатов	Знает (поро- говый уро- вень)	методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и ре- гистрации их результатов	знание методики выбора прибо- ров, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и реги- страции их результатов	способность применения методики выбора приборов, датчиков и обо- рудования для проведения экспе- риментов и регистрации их резуль- татов
	Умеет (про- двину- тый)	выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	умение выбирать приборы, датчи- ки и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность выбирать приборы, датчики и оборудование для про- ведения экспериментов и реги- страции их результатов
	Вла- деет (высо- кий)	навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и ре- гистрации их результатов	владение навыками выбора прибо- ров, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и реги- страции их результатов	способность демонстрировать владе- ние навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для про- ведения экспериментов и реги- страции их результатов
ОПК-12 Способность и готовность участво- вать в проведении тех- нологических экспери- ментов, осуществлять технологический контр- оль при производстве материалов и изделий	Знает (поро- говый уро- вень)	методики проведения техноло- гических экспериментов	знание методики проведения тех- нологических экспериментов	способность проведения технологи- ческих экспериментов
	Умеет (про- двину- тый)	осуществлять технологический контроль при производстве ма- териалов и изделий	умение осуществлять технологи- ческий контроль при производстве материалов и изделий	способность осуществлять техноло- гический контроль при производ- стве материалов и изделий
	Вла- деет (высо- кий)	навыками проведения техноло- гических экспериментов и осу- ществления технологического контроля при производстве ма- териалов и изделий	владение навыками проведения тех- нологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве мате- риалов и изделий	способность демонстрировать владе- ние навыками проведения техноло- гических экспериментов и осу- ществления технологического контроля при производстве мате-

				риалов и изделий
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает (пороговый уровень)	методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	знание методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов	способность применения методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет (продвинутый)	разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	умение разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.	способность разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет (высокий)	методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов	способность демонстрировать владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
ОПК-17 Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	Знает (пороговый уровень)	методы руководства работой коллектива исполнителей	знание методов руководства работой коллектива исполнителей	способность применять методы руководства работой коллектива исполнителей
	Умеет (продвинутый)	выполнять научные исследования	умение выполнять научные исследования	способность выполнять научные исследования

	Владеет (высокий)	методами руководства работой коллектива исполнителей	владение навыками руководства работой коллектива исполнителей	способность демонстрировать владение навыками руководства работой коллектива исполнителей
ОПК-18 Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Знает (пороговый уровень)	методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	знание методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность применять методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Умеет (продвинутый)	выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	умение выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
	Владеет (высокий)	методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	способность демонстрировать владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)	Знает (пороговый уровень)	основные достижения и тенденции развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность применять знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Умеет (продвинутый)	осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)

	Владеет (высокий)	теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)
ПК-2 Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания моделирование состава и свойств материалов, проводить комплексные исследования, применяя стандартные и нестандартные испытания	Знает (пороговый уровень)	особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	знание особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	способность оценивать особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет (продвинутый)	осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области, а именно: материаловедения (по отраслям)
	Владеет (высокий)	методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)
ПК-3 Способность использовать на практике фундаментальные закономерности влияния состава на микро- и наноструктуры, комплекс свойств материалов	Знает (пороговый уровень)	особенности состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	знание особенностей состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии	способность использовать знание особенностей состава, структуры и свойств композиционных материалов, а также материалов, используемых в порошковой металлургии
	Умеет (продвинутый)	осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области ма-	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области материа-	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области

	териаловедения (по отраслям)	ловедения (по отраслям)	материаловедения (по отраслям)
Вла- деет (высо- кий)	методами и способами разра- ботки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками разработки и применения материалов и техно- логий их обработки в области ма- териаловедения (по отраслям)	способность демонстрировать владе- ние навыками разработки и приме- нения материалов и технологий их обработки в области материалове- 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	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-4	Собеседование	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Вопросы по темам / разделам дисциплины

**Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине
«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)»**

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

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

Оценочные средства для текущей аттестации

Круглый стол-дискуссия (УО-4), по актуальным темам по дисциплине «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. Аспирант демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным ап-

паратом 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.