




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


---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Материаловедение (по отраслям)»

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

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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**  
**Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов**  
**Профиль «Материаловедение (по отраслям)»**  
**Форма подготовки очная**

Курс 1, 2, 3, 4 семестр 1-8 (очная форма)

Зачет с оценкой 1-8 семестр (очная форма)

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов № 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

Рабочая программа подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (*далее по тексту* - подготовки НКР) предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов профиль «Материаловедение (по отраслям)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 96 зачетных единиц, 3456 часов. Подготовка НКР входит в Блок 3 Научные исследования (Б3.3 и Б3.4).

**Цель** подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (подготовки НКР) – подготовка аспиранта к самостоятельному представлению и защите научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

### **Задачи:**

1. Формирование темы научно- квалификационной работы.
2. Составление обзора литературы по теме научно- квалификационной работы.
3. Представление развернутого плана научно- квалификационной работы.
4. Проведение теоретических исследований.
5. Проведение натуральных и (или) модельных экспериментов.
6. Подготовка текста НКР.

Для успешной подготовки НКР у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОПК-5 способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение;

- ОПК-8 способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады;

- ПК-1 готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям);

- УК-5 способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

В результате подготовки НКР у аспирантов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

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-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	методы научно-исследовательской деятельности
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
	Владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на	Знает	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и

государственном и иностранном языках		письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	Умеет	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей
	Владеет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
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-3 Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знает	Методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Умеет	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Владеет	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
ОПК-4 Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности

	Умеет	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность
	Владеет	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности
ОПК-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-8 Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Знает	Методики обработки результатов научно-исследовательской работы
	Умеет	Обрабатывать результаты научно-исследовательской работы
	Владеет	Навыками оформления научно-технических отчетов и подготовки к публикации научных статей и докладов

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-11 Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Умеет	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеет	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-12 Способность и готовность участвовать в проведении	Знает	Методики проведения технологических экспериментов

технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Умеет	Осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-13 Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знает	Методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Умеет	Осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеет	Навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знает	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Умеет	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеет	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15 Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Знает	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ



	Умеет	Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ
	Владеет	Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает	Методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
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

## 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

### Распределение подготовки НКР по семестрам (очная форма):

Семестр	Объем подготовки НКР з.е / часы
1	11/396
2	12/432
3	9/324
4	7/252
5	15/540
6	15/540
7	15/540
8	12/432
<b>всего</b>	<b>96/3456</b>

### Формы подготовки НКР (очная форма):

Семестр	Формы подготовки НКР	Часы
1	Утверждение темы научно- квалификационной работы Составление обзора литературы по теме научно-квалификационной работы Представление развернутого плана научно-квалификационной работы Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу НКР Сбор и обработка эмпирического материала НКР Оценка работы аспиранта научным руководителем	396
2	Составление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	432

Семестр	Формы подготовки НКР	Часы
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	
	Сбор и обработка эмпирического материала НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
3	Представление обзора литературы по теме научно-исследовательской работы	324
	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	
	Сбор и обработка эмпирического материала НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
4	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	252
	Сбор и обработка эмпирического материала НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
5	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	540
	Сбор и обработка эмпирического материала НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
6	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	540
	Сбор и обработка эмпирического материала НИР	
	Подготовка не менее 50% текста НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
7	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	540
	Сбор и обработка эмпирического материала НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
8	Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	432
	Подготовка не менее 75% текста НКР	
	Оценка работы аспиранта научным руководителем	
<b>всего</b>		<b>3456</b>

Утверждение темы научно- квалификационной работы является обязательным условием промежуточной аттестации аспирантов за 1-й семестр 1-го курса.

Составление обзора литературы по теме научно- квалификационной работы и представление развернутого плана научно- квалификационной работы является обязательным условием промежуточной аттестации аспирантов 1-го курса.

Наличие 50% текста НИР и 75% текста НИР является обязательным условием промежуточной аттестации аспирантов 3-го и 4-го курса соответственно.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-квалификационной работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИР по семестрам.

Тема научно-квалификационной работы утверждаются на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

Планирование научно-квалификационной работы осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

Основанием для контроля достижения аспирантом целей НКР является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом научно-квалификационной работы за отчетный период и полученные им результаты.

Итоги НКР, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

## **3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Форма контроля по итогам подготовки НКР: зачет с оценкой.

Результаты подготовки НКР определяются путем проведения аттестации с выставлением отметок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности	Коды, наименование и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация (выражается в баллах, переводимые в традиционные оценки)
Утверждение темы научно-квалификационной работы	УК-1, УК-6	Знает	цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов	УО-1	5
		Умеет	составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты		
		Владеет	систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме		
Составление обзора литературы по теме научно-квалификационной работы	УК-1, УК-2, УК-4	Знает	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	УО-1, УО-3	10
		Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках		
		Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках		
Представление развернутого плана научно-квалификационной работы	УК-1, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении	УО-1, УО-3	5

	ОПК-4, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1		профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда		
		Умеет	формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей		
		Владеет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования		
Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1	Знает	теоретические и методологические основы исследования проблем в области строительства; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований в области материаловедения; возможности использования новые современных методов при проведении исследований	УО-3, УО-4	10
		Умеет	реферировать современную научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав		
		Владеет	современными новейшими информационно-коммуникационными технологиями включая методы математического моделирования		

Сбор и обработка эмпирического материала НКР	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7; ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ОПК-15, ОПК-16, ОПК-17 ОПК-18 ПК-1, ПК-2, ПК-3	Знает	методологическую основу проведения междисциплинарных научных исследований	УО-1	10
		Умеет	проводить междисциплинарные исследования в различных областях материаловедения		
		Владеет	навыками проведения натурных и лабораторных исследований		
Написание текста НКР	УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-5, ОПК-8, ПК-1, ПК-2	Знает	теоретические основы исследования проблем в области материаловедения	ПР-8	0-15
		Умеет	анализировать и применять традиционные и новые методы исследования в области материаловедения		
		Владеет	навыками применения традиционных методов исследования в области материаловедения		
Оценка работы аспиранта научным руководителем	УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-8, ПК-1; ПК-2, ПК-3	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	ПР-8	0-5
		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		



Фонд оценочных средств по научно- квалификационной деятельности представлен в Приложении 1.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

##### **Основная литература**

1. Княжицкая, О.И. Ключевой ресурс интеллектуального капитала: научно-исследовательская работа / О. И. Княжицкая. – Санкт-Петербург: Изд-во Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2015г. – 181 с. (2 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:843841&theme=FEFU>
2. Мансуров Ю. Н. Инновационная деятельность федеральных университетов / Ю. Н. Мансуров, Г. П. Старкова, А. А. Андреева. – Владивосток: Изд-во Владивостокского университета экономики и сервиса, 2015 г. – 235с. (4 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:793455&theme=FEFU>
3. Домбровская А.Ю. Методы научного исследования социально-культурной деятельности: учебно-методическое пособие / А.Ю. Домбровская. – Санкт-Петербург: Лань : Планета музыки, 2013 г. – 159с. (5 экз.) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:820868&theme=FEFU>
4. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учебное пособие для вузов / И.Б. Рыжков. – Санкт\_петербург: Лань, 2013г. – 222с. (2 экз) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:734770&theme=FEFU>
5. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н.Кузнецов. – Москва: Дашков и Ко, 2013г. – 282с. (5 экз) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:673706&theme=FEFU>

## Дополнительная литература

1. Космин, В.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Космин. - 2-е изд. - М. : ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 214 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=487325>
2. Кожухар, В.М. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2013. - 216 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>
3. Волков, Ю.Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление [Электронный ресурс] : практическое пособие / Ю.Г. Волков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2009. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=169409>
4. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата [Электронный ресурс]: Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей / В.М. Аникин, Д.А. Усанов - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405567>
5. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Д. Резник. - 2-е изд., перераб. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 520 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=207257>
6. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию [Электронный ресурс]: Практическое пособие / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406574>

## Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ Р 7.0.11-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат

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

1. <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань". Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ;
2. <http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система "Научно-издательского центра ИНФРА-М". Учебники и учебные пособия, диссертации и авторефераты, монографии и статьи, сборники научных трудов, энциклопедии, научная периодика, профильные журналы, справочники, законодательно-нормативные документы Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ;
3. <http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система BiblioTech, 1500 электронных книг по различной тематике: естественные науки; техника и технические науки; сельское и лесное хозяйство; здравоохранение, медицинские науки; социальные (общественные) и гуманитарные науки; культура, наука, просвещение; филологические науки. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ;
4. <http://www.rsl.ru/> сайт Российской государственной библиотеки;
5. <http://www.gpntb.ru/> сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России;
6. <http://elibrary.ru/> сайт Научной электронной библиотеки;
7. Проблемы развития современной науки:  
<http://www.youtube.com/watch?v=2KLpmILMkrQ;>

8. Проблемы вакуума в науке: <http://video.yandex.ru/users/vokalbo-xela/view/404/>;

9. <http://window.edu.ru/window/library> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов. Свободный доступ.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

№ 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 18 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.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ПОДГОТОВКЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК**

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

Форма подготовки очная

**Владивосток  
2020**

# Паспорт фонда оценочных средств

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате подготовки НКР

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-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает	методы научно-исследовательской деятельности
	Умеет	использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
	Владеет	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении

		профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	Умеет	формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей
	Владеет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
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-3 Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знает	Методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Умеет	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
	Владеет	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции
ОПК-4 Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности
	Умеет	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность
	Владеет	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности
ОПК-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-8 Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Знает	Методики обработки результатов научно-исследовательской работы
	Умеет	Обрабатывать результаты научно-исследовательской работы
	Владеет	Навыками оформления научно-технических отчетов и подготовки к публикации научных статей и докладов
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-11 Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Знает	Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Умеет	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
	Владеет	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов

ОПК-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-13 Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Знает	Методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Умеет	Осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеет	Навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знает	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Умеет	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
	Владеет	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий
ОПК-15 Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Знает	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
	Умеет	Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

	Владеет	Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Знает	Методики организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Умеет	Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества.
	Владеет	Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов
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)

### Контроль достижения цели подготовки НКР

Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности	Коды, наименование и этапы формирования компетенций			Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация (выражается в баллах, переводимые в традиционные оценки)
Утверждение темы научно-квалификационной работы	УК-1, УК-6	Знает	цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные	УО-1	5

			источники научной информации и требования к представлению информационных материалов		
		Умеет	составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты		
		Владеет	систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме		
Составление обзора литературы по теме научно-квалификационной работы	УК-1, УК-2 УК-4	Знает	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	УО-1, УО-3	10
		Умеет	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках		
		Владеет	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках		
Представление развернутого плана научно-квалификационной работы	УК-1, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1	Знает	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	УО-1, УО-3	5
		Умеет	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-		

			личностных особенностей		
		Вла- деет	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования		
Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме	УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ПК-1	Знает	теоретические и методологические основы исследования проблем в области строительства; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований в области материаловедения; возможности использования новые современных методов при проведении исследований	УО-3, УО-4	10
		Умеет	реферировать современную научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав		
		Вла- деет	современными новейшими информационно-коммуникационными технологиями включая методы математического моделирования		
Сбор и обработка эмпирического материала НКР	УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7; ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ОПК-15, ОПК-16,	Знает	методологическую основу проведения междисциплинарных научных исследований	УО-1	10
		Умеет	проводить междисциплинарные исследования в различных областях материаловедения		
		Вла- деет	навыками проведения натуральных и лабораторных исследований		

	ОПК-17 ОПК-18 ПК-1, ПК-2, ПК-3				
Написание текста НКР	УК-2, УК-5, УК-6, ОПК-5, ОПК-8, ПК-1, ПК-2	Знает	теоретические основы исследования проблем в области материаловедения	ПР-8	0-15
		Умеет	анализировать и применять традиционные и новые методы исследования в области материаловедения		
		Владеет	навыками применения традиционных методов исследования в области материаловедения		
Оценка работы аспиранта научным руководителем	УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-8, ПК-1; ПК-2, ПК-3	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	ПР-8	0-5
		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		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

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,	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	знание методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач,	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



в том числе в междисциплинарных областях		областях	в том числе в междисциплинарных областях	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-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает (пороговый уровень)	методы научно-исследовательской деятельности	знание методы научно-исследовательской деятельности	способность описать методы научно-исследовательской деятельности
	Умеет (продвинутый)	использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	способность использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
	Владеет (высокий)	способностью анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития	владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития	способность демонстрировать владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития
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	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью	способность следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью

		решения научных и научно-образовательных задач	решения научных и научно-образовательных задач	коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
	Владеет (высокий)	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	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
УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает (пороговый уровень)	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	знание стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	способность использования знание стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	Умеет (продвину-тый)	следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	способность следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	Владеет (высокий)	навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	способность демонстрировать владение навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает (пороговый уровень)	содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	знание содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	способность использовать знание содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	Умеет (продвину-тый)	формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их	умение формулировать цели личностного и профессионального	способность формулировать цели личностного и профессионального

		достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей
	Владеет (высокий)	приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования	владение приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования	способность демонстрировать владение приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования
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 (продвину-тый)	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	владение навыками и основными методиками получения, компактирования и	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками

		и композиционных материалов	обработки порошковых и композиционных материалов	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 (пороговый уровень)	Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	знание особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность оценки особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Умеет (продвинутый)	Разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	умение разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	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-3 Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знает (пороговый уровень)	Методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	знание технологические особенности процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований	способность оценки технологических особенностей процессов получения перспективных порошковых и композиционных материалов и производства из них новых изделий с учетом экономических и экологических требований
	Умеет (продвинутый)	Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные	умение использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и	способность использовать технологические приемы и методы обработки

		материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения	порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения
	Владеет (высокий)	Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции	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-4 Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Знает (пороговый уровень)	Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности	знание особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность оценки особенностей разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Умеет (продвину-тый)	Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность	умение разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владеет (высокий)	Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности	владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	способность демонстрировать владение навыками и основными методиками разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с	Знает (пороговый уровень)	Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением	знание методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с	способность выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением

применением компьютерных технологий		компьютерных технологий	применением компьютерных технологий	компьютерных технологий
	Умеет (продвинутый)	Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	умение выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеет (высокий)	Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Знает (пороговый уровень)	Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	знание методики проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Умеет (продвинутый)	Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	умение выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов	способность выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов
	Владеет (высокий)	Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей	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-8 Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Знает (пороговый уровень)	Методики обработки результатов научно-исследовательской работы	знание методики обработки результатов научно-исследовательской работы	способность использования знание методики обработки результатов научно-исследовательской работы
	Умеет (продвинутый)	Обрабатывать результаты научно-исследовательской работы	умение обрабатывать результаты научно-исследовательской работы	способность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы

	Владеет (высокий)	Навыками оформления научно-технических отчетов и подготовки к публикации научных статей и докладов	владение навыками оформления научно-технических отчетов и подготовки к публикации научных статей и докладов	способность демонстрировать владение навыками оформления научно-технических отчетов и подготовки к публикации научных статей и докладов
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 (продвину-тый)	Разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	умение разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Владеет (высокий)	Навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-10 Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Знает (пороговый уровень)	Методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	знание методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность применения методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	Умеет (продвину-тый)	Выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	умение выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	Владеет (высокий)	Навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность демонстрировать владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-11 Способность и готовность разрабатывать	Знает (пороговый уровень)	Методики разработки технологических процессов,	знание методики разработки технического	способность использовать методики разработки

технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов		технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	технического задания и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Умеет (продвинутый)	Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	умение разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	Владеет (высокий)	Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов	владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-12 Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Знает (пороговый уровень)	Методики проведения технологических экспериментов	знание методики проведения технологических экспериментов	способность проведения технологических экспериментов
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	умение осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	способность осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет (высокий)	Навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий	проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий	способность демонстрировать владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-13 Способность и готовность участвовать в сертификации материалов,	Знает (пороговый уровень)	Методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и	знание методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов,	использовать методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов,



полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления		технологических процессов их изготовления	изделий и технологических процессов их изготовления	изделий и технологических процессов их изготовления
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	умение осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	способность осуществлять сертификацию материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
	Владеет (высокий)	Навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	владение навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	способность продемонстрировать владение навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Знает (пороговый уровень)	Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	знание методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность применения методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	Умеет (продвинутый)	Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	умение выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
	Владеет (высокий)	Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов	способность продемонстрировать владение навыками выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-15 Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации	Знает (пороговый уровень)	Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	знание методики проведения технологических экспериментов	способность проведения технологических экспериментов

разработанных проектов и программ	Умеет (продвину-тый)	Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	умение осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	способность осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
	Владеет (высокий)	Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ	владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий	способность продемонстрировать владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий
ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, 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 (продвину-тый)	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 продемонстрировать 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 продемонстрировать 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 продемонстрировать 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	способность осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям)

			(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 продемонстрировать 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 (продвину-тый)	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 продемонстрировать 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 (продвину-тый)	Осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции в области	умение осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения	способность осуществлять отбор сырья, разрабатывать и использовать материалы и технологии для получения продукции

	материаловедения (по отраслям)	продукции в области материаловедения (по отраслям)	в области материаловедения (по отраслям)
Владеет (высокий)	Методами и способами разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)	способность продемонстрировать владение навыками разработки и применения материалов и технологий их обработки в области материаловедения (по отраслям)

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов подготовки НКР**

Текущий контроль успеваемости аспирантов обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин и прохождения практик, и включает в себя:

- входной контроль по дисциплине;
- оценку выполнения домашних заданий;
- проверку знаний, умений и навыков аспиранта на лекционных, практических и семинарских занятиях.

Промежуточная аттестация включает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, выполнения научно-квалификационной работы.

Промежуточная аттестация включает зачет по НКР (с оценкой)

Зачет по подготовке НКР выставляется на основании подтверждающих документов о выполнении аспирантом индивидуального учебного плана в части научно-квалификационной деятельности за соответствующий аттестационный период.

Итоги подготовки НКР проходят обсуждение на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости проводится на основе следующих оценочных средств:

- УО-1 (собеседование) - Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме;
- УО-3 (доклад, сообщение) - Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы;
- УО-4 (дискуссия) - Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения;
- ПР-8 (портфолио) - Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Основанием для контроля достижения аспирантом целей подготовки НКР является соответствующий раздел аттестационного листа аспиранта, который заполняется аспирантом в каждом семестре.

В аттестационном листе указывается содержание подготовки НКР за отчетный период и полученные им результаты. Итоги подготовки НКР, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

Зачет по подготовке НКР выставляется на основании подтверждающих документов о выполнении аспирантом индивидуального учебного плана в части научно- квалификационной деятельности за соответствующий аттестационный период.

Количество баллов, выставляемое за реализацию конкретной формы подготовки НКР, представлено в таблице.

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ НКР АСПИРАНТА

Форма подготовки НКР	Количество баллов
Утверждение темы НКР	5
Составление обзора литературы по теме НКР	10
Представление развернутого плана НКР	5
Анализ теоретических концепций по исследуемой проблеме и формулирование теоретических предпосылок, принципов, положенных в основу НКР	10
Сбор и обработка эмпирического материала НИР (для работ, содержащих эмпирические исследования)	10
Подготовка текста НКР	0-15

Количество баллов, которые необходимо набрать аспиранту на зачете по подготовке НКР в соответствии с балльно-рейтинговой системой, представлено в таблице А.

Таблица А - Перевод набранных баллов в традиционные оценки (для аспирантов очной формы обучения)

Курс	Семестр	Вид НИД	Зачет по НКР			
			набранные баллы			
			аттестовать с оценкой			не аттестовать
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
1	1 (осенний)	рассредоточенная	>5	4-5	2-3	< 2
	2 (весенний)	рассредоточенная	>9	7-9	5-6	< 5
	2 (весенний)	концентрированная	>5	4-5	2-3	< 2
2	3 (осенний)	рассредоточенная	>15	13-15	10-12	< 10
	4 (весенний)	рассредоточенная	>15	13-15	10-12	< 10
	4 (весенний)	концентрированная	>6	5-6	2-4	< 2
3	5 (осенний)	рассредоточенная	>22	18-22	15-17	< 15

	6 (весенний)	рассредото- ченная	>22	18-22	15-17	< 15
4	7 (осенний)	рассредото- ченная	>22	18-22	15-17	< 15
	8 (весенний)	рассредото- ченная	>22	18-22	15-17	< 15

### Критерии оценки результатов подготовки НКР

Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
Зачтено (отлично)	Сформированные способности применение и использование навыков методологически грамотного и обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области материаловедения; умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования в области материаловедения
Зачтено (хорошо)	В целом сформированные, но содержащие отдельные пробелы навыки методологически грамотного и обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области материаловедения и умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования в области материаловедения
Зачтено (удовлетворительно)	Частично сформированные навыки методологически обоснованного анализа и оценки современного состояния и научных достижений в области материаловедения и умения разработки и самостоятельного применения методов и техник исследования в области материаловедения
Не зачтено (неудовлетворительно)	Отсутствие сформированных навыков и способностей и умений.