



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

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

(подпись)

Рева В.П.
(Ф.И.О. рук. ОП)

« 24 » апреля 2019 г.

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

(подпись)

Рева В.П.
(Ф.И.О. зав. каф.)

« 24 » апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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 № 8 от «24» апреля 2019г.

И.о. заведующего кафедрой Рева В.П.

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

АННОТАЦИЯ

Программа научно-исследовательской деятельности (далее по тексту НИД) предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов профиль «Материаловедение (по отраслям)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 93 зачетных единицы, 3348 часов.

Научно-исследовательская деятельность аспиранта относится к блоку 3 "Научные исследования" учебного плана ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов профиль «Материаловедение (по отраслям)». Особенностью НИД является её тесная связь с другими формами самостоятельной работы - междисциплинарными проектами и практиками и подготовка на основе её результатов выпускной научно-квалификационной работы (диссертации).

Цель научно-исследовательской деятельности – *подготовка аспиранта к самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области материаловедения.*

Задачи:

1. Изучение, анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
2. Использование междисциплинарного подхода как методологическую основу физико-химических исследований в области материаловедения;
3. Формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований.
4. Планирование и проведение экспериментов с применением современных методов и измерительной аппаратуры.
5. Совершенствование известных и разработка новых методов исследований.

6. Анализ получаемых результатов и, при необходимости, корректировка направлений исследований.

7. Подготовка и оформление научных статей.

8. Составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях, в том числе международных; научно-инновационная деятельность.

9. Применение результатов научных исследований в инновационной деятельности.

10. Разработка новых методов инженерно-технологической деятельности.

Для успешного осуществления НИД у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- УК-5 Готовность следовать этическим нормам профессионального сообщества.

- 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;

- ОПК-10 способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов;

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

В результате научно-исследовательской деятельности 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 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 | Знает | Особенности разработки технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции |

| | | |
|---|---------|--|
| 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 |

| | | |
|--|---------|---|
| <p>ОПК-13 Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления</p> | 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 |
| <p>ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий</p> | 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 |
| <p>ОПК-15 Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ</p> | 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 |

| | | |
|---|---------|--|
| <p>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</p> | 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 |
| <p>ОПК-17 Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований</p> | Знает | Методы руководства работой коллектива исполнителей |
| | Умеет | Выполнять научные исследования |
| | Владеет | Методами руководства работой коллектива исполнителей |
| <p>ОПК-18 Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий</p> | 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 |
| <p>ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям)</p> | 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) |

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Распределение НИД по семестрам (очная форма):

| Семестр | Объем НИД часы / з.е. |
|--------------|--------------------------|
| 1 | 432/12 |
| 2 | 432/12 |
| 3 | 324/9 |
| 4 | 216/6 |
| 5 | 540/15 |
| 6 | 540/15 |
| 7 | 540/15 |
| 8 | 324/9 |
| ВСЕГО | 3348/93 |

Формы НИД (очная форма):

| Семестр | Формы НИД | Часы |
|---------|--|------|
| 1 | Написание научных статей; Публикация научных статей | 432 |
| 2 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Выступление на научных конференциях | 432 |
| 3 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференции | 324 |
| 4 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК; Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференции | 216 |
| 5 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК; Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференций | 540 |
| 6 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК; Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференций | 540 |
| 7 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК; Выступление на | 540 |

| Семестр | Формы НИД | Часы |
|----------------|--|-------------|
| | научных конференциях, | |
| 8 | Написание научных статей; Публикация научных статей; Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК; Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференций | 324 |
| всего | | 3348 |

Выступление не менее чем на 1 конференции – обязательное условие промежуточной аттестации аспирантов 1-го, 2-го, 3-го и 4-го курса.

Представление не менее 2 опубликованных статей в журналах из списка ВАК, является обязательным условием промежуточной аттестации аспирантов 4-го курса.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСУЩЕСТВЛЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская деятельность планируется в соответствующем разделе индивидуального учебного плана аспиранта. В индивидуальном учебном плане аспиранта определяется тема научно-исследовательской работы, направления ее разработки, содержание и ожидаемые результаты НИД по семестрам.

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

Планирование научно-исследовательской деятельности осуществляется аспирантом совместно с научным руководителем.

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

В аттестационном листе указывается содержание проделанной аспирантом НИД за отчетный период и полученные им результаты (участие в

конференциях (выступления, доклады), подготовка публикаций и другие). Итоги НИД, зафиксированные в аттестационном листе аспиранта, проходят обсуждение на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Форма контроля по итогам научно-исследовательской деятельности: зачет с оценкой.

Результаты научно-исследовательской деятельности 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) |
| Написание научных статей | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, 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 | Знает | современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации | УО-1, УО-4, ПР-8 | 0-5 |
| | | Умеет | использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | | |
| | | Владеет | навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации | | |
| Публикация научных статей | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3 | Знает | стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | УО-3, ПР-8 | 8 |

| | | | | | |
|---|--|---------|---|---------------------|----|
| | 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 | Умеет | следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | | |
| | | Владеет | навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | | |
| Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференции | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-3 ОПК-7; ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-14, ОПК-15, ОПК-16, ОПК-17 ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Знает | методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | УО-3, ПР-8 | 5 |
| | | Умеет | осуществлять личностный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | | |
| | | Владеет | навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области материаловедения | | |
| Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, 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 | особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | УО-3, УО-4, ПР-8 | 10 |
| | | Умеет | следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | | |

| | | | | | |
|--|--|---------|--|--|--|
| | ОПК-17 ОПК-18 ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Владеет | навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | | |
|--|--|---------|--|--|--|

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

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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, 2013г. – 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>

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 БиблиоТех, 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/vokalboxela/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; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; 3ds Max 2015 - программа для трехмерного моделирования, анимации и визуализации. ; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) – графический редактор |

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

| № п/п | Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием | Перечень основного оборудования |
|-------|---|---------------------------------|
|-------|---|---------------------------------|

| | адреса | |
|----|---|--|
| 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 мест, место преподавателя (стол, стул), ПК Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48. Мультимедийное оборудование: Моноблок Lenovo C306G-i34164G500UDK (12 шт) |
| 3 | Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н, Русский Остров, ул. Аякс п., д. 10, корп. Е, Этаж 4, каб. Е428 (лаборатория). | 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 Бринелля НВ-3000 В, твердомер Роквелла, микротвердомер |

| | | |
|--|--|---|
| | | HMV-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 научно-исследовательской деятельности
Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов
Профиль «Материаловедение (по отраслям)»

Форма подготовки очная

Владивосток
2019

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции обучающегося, формируемые в результате научно-исследовательской деятельности

| 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 |

| | | |
|---|---------|--|
| <p>УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> | 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 |
| <p>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</p> | 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 |
| <p>ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции</p> | 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, | Знает | Методику проведения патентного поиска по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов |

| | | |
|--|---------|--|
| систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей | Умеет | Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов |
| | Владеет | Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей |
| ОПК-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 научно-исследовательской деятельности

| Контролируемые формы научно-исследовательской деятельности | Коды, наименование и этапы формирования компетенций | | | Оценочные средства | |
|--|---|---------|---|--------------------|---|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация (выражается в баллах, переводимые в традиционные оценки) |
| Написание научных статей | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, 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 | Знает | современные направления исследований в различных областях водоснабжения и водоотведения, основные источники для поиска информации | УО-1, УО-4, ПР-8 | 0-5 |
| | | Умеет | использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | | |
| | | Владеет | навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации | | |
| Публикация научных статей | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, 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 | стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | УО-3, ПР-8 | 8 |
| | | Умеет | следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | | |
| | | Владеет | навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | | |
| Выступление на научных конференциях, публикация материалов конференции | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-3 | Знает | методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | УО-3, ПР-8 | 5 |

| | | | | | |
|---|--|---------|--|---------------------|----|
| | ОПК-7; ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-14, ОПК-15, ОПК-16, ОПК-17 ПК-1, ПК-2, ПК-3 | Умеет | осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | | |
| | | Владеет | навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области материаловедения | | |
| Написание научных статей для публикации в журналах, включенных в список ВАК | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, 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 | особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | УО-3, УО-4, ПР-8 | 10 |
| | | Умеет | следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | | |
| | | Владеет | навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | | |

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, в том числе в междисциплинарных областях | Знает (пороговый уровень) | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | знание методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | способность провести критический анализ и оценку современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| | Умеет (продвинутый) | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | способность анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| | Владеет (высокий) | способностью генерировать новые идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований | владение навыками генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований | способность демонстрировать владение навыками генерирования новых идеи при решении исследовательских задач в выбранной области исследований |
| УК-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 применять 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) | навыками 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-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 стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | способность представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках |

| | | | | |
|---|------------------------------|---|--|--|
| | | | иностранном языках | |
| | Умеет (продвинутый) | 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 языка |
| | 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 цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей | способность применения знания цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей |
| | Умеет (продвинутый) | формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей | умение формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей | умение формулировать цели личностного и профессионального 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- | владение навыками целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально- | способность демонстрировать владение навыками целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, |

| | | значимых качеств с целью их совершенствования | значимых качеств с целью их совершенствования | 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 (продвинутый) | Использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения | умение использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения | способность использовать технологические приемы и методы обработки порошковых и композиционных материалов с целью создания новых изделий различного назначения |
| | Владеет (высокий) | Основными методиками и навыками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов | владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов | способность демонстрировать владение навыками и основными методиками получения, компактирования и обработки порошковых и композиционных материалов |
| ОПК-2 Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные 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 | умение разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества | способность разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|--|
| | | выпускаемой продукции | выпускаемой продукции | 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 методы разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции | способность применения методов разработки, нормативно-правовые, технические, метрологические основы технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции |
| | Умеет (продвинутой) | Планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции | умение планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции | способность планировать и осуществлять выпуск технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции |
| | Владеет (высокий) | Методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции | владение навыками и методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции | способность демонстрировать владение навыками и методами выпуска технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества продукции |
| ОПК-4 Способность и готовность выполнять нормативные | Знает (пороговый уровень) | Законодательные акты и другие нормативные документы, регламентирующие | знание законодательных актов и других нормативных | способность применения законодательных актов и других |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|--|
| требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности | | нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности | документов, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности | нормативных документов, регламентирующие нормы безопасности в производственной и эксплуатационной деятельности |
| | Умеет (продвинутый) | Выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность | умение выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность | способность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность |
| | Владеет (высокий) | Навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности | владение навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности | способность демонстрировать владение навыками выполнения правил безопасности в производстве и эксплуатационной деятельности |
| ОПК-6 Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | Знает (пороговый уровень) | Методику выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | знание методики выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | способность выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий |
| | Умеет (продвинутый) | Выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | умение выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | способность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий |
| | Владеет (высокий) | Методиками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий | способность демонстрировать владение навыками выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий |
| ОПК-7 Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, | 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 |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|--|--|
| систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей | Умеет (продвинутый) | Выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов | умение выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов | способность выполнять патентный поиск по тематике исследований в области порошковой металлургии и композиционных материалов |
| | Владеет (высокий) | Методиками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей | владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей | способность демонстрировать владение навыками анализа и систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей |
| ОПК-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 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 (продвинутый) | 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 | Знает (пороговый уровень) | Методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и | знание методики выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения | способность применения методики выбора приборов, датчиков и оборудования для |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|---|
| проведения экспериментов и регистрации их результатов | | регистрации их результатов | экспериментов и регистрации их результатов | проведения экспериментов и регистрации их результатов |
| | Умеет (продвинутый) | 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 технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов | Знает (пороговый уровень) | Методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | знание методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | способность использовать методики разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов |
| | Умеет (продвинутый) | Разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | умение разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | способность разрабатывать технологические процессы, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов |
| | Владеет (высокий) | Навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | владение навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов | способность демонстрировать владение навыками разработки технологических процессов, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|--|
| | | | материалов | новых изделий из перспективных материалов |
| 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 (продвинутой) | 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 | владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий | способность демонстрировать владение навыками проведения технологических экспериментов и осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий |
| ОПК-13 Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления | Знает (пороговый уровень) | Методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления | знание методики проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления | способность проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления |
| | Умеет (продвинутой) | 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 демонстрировать владение навыками проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления |
| ОПК-14 Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных | Знает (пороговый уровень) | Методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических | знание методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско- | способность применения методики оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|--|
| материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | | проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий |
| | Умеет (продвинутый) | Осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | умение осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | способность осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий |
| | Владеет (высокий) | Навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | владение навыками оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий | способность демонстрировать владение 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 (пороговый уровень) | Методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ | знание методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ | способность применения методики разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ |
| | Умеет (продвинутый) | Осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ | умение осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ | способность осуществлять мероприятия по реализации разработанных проектов и программ |
| | Владеет (высокий) | Навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ | владение навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ | способность демонстрировать владение навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ |
| ОПК-16 Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации | 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 |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|---|--|
| выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества | Умеет (продвинутый) | Разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества. | умение разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества. | способность разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества. |
| | Владеет (высокий) | Методиками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов | владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов | способность демонстрировать владение навыками организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также навыками разработки проектов, стандартов и сертификатов |
| ОПК-17 Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований | Знает (пороговый уровень) | Методы руководства работой коллектива исполнителей | знание методов руководства работой коллектива исполнителей | способность применять методы руководства работой коллектива исполнителей |
| | Умеет (продвинутый) | Выполнять научные исследования | умение выполнять научные исследования | способность выполнять научные исследования |
| | Владеет (высокий) | Методами руководства работой коллектива исполнителей | владение навыками руководства работой коллектива исполнителей | способность демонстрировать владение навыками руководства работой коллектива исполнителей |
| ОПК-18 Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | Знает (пороговый уровень) | Методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | знание методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | способность применять методики осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|---|---|
| изделий | Умеет (продвинутый) | Выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | умение выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | способность выполнять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий |
| | Владеет (высокий) | Методиками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий | способность демонстрировать владение навыками осуществления авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий |
| ПК-1 Готовность к научным исследованиям в области Материаловедения (по отраслям) | Знает (пороговый уровень) | Основные достижения и тенденции развития в области Технологии материалов, а именно: Материаловедения (по отраслям) | знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) | способность применять знание основных достижений и тенденций развития в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) |
| | Умеет (продвинутый) | Осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) | умение осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) | способность осуществлять отбор информации, ставить задачи, анализировать достижения науки, проводить исследования в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) |
| | Владеет (высокий) | Теоретическими знаниями, методами и технологиями планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области Технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) | владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) | способность демонстрировать владение навыками применения теоретических знаний, методов и технологий планирования экспериментов, оценки полученных результатов в области технологии материалов, а именно: материаловедения (по отраслям) |
| ПК-2 Способность оценивать физические и химические процессы, протекающие в материале при их получении, обработке и модификации, | 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 |

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

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания

результатов научно-исследовательской деятельности

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

- входной контроль по дисциплине;
- оценку выполнения контрольных работ;

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

Промежуточная аттестация включает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, выполнения научно-исследовательской деятельности.

Промежуточная аттестация включает зачет по НИД (с оценкой).

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

Итоги НИД 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

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

Итоги НИД проходят обсуждение на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов.

Количество баллов, выставляемое за реализацию конкретной формы научно-исследовательской деятельности, представлено в таблице.

ПРИМЕРНАЯ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ НИД АСПИРАНТА

| Форма НИД | Количество баллов |
|---|--------------------------|
| Участие в научной конференции | 5 |
| Публикация материалов конференции: - местная - региональная/межрегиональная - всероссийская/международная | 3 4 5 |
| Публикация научной статьи | 8 |
| Написание научной статьи для публикации в журналах, включенных в список ВАК | 10 |
| Публикации научной статьи в журналах, включенных в список ВАК; журналах, входящих в международные базы цитирования Scopus, Web of Science | 15 |
| Монография, в том числе в соавторстве | 8 |
| Участие в грантах, договорах, проектах (за каждый): - выполнение индивидуальных грантов, договоров, проектов - участие в грантах, договорах, проектах как исполнителя | 10 |
| Победа в конкурсах научных работ: - конкурсы университетского уровня; | 4 5 |

| | |
|---|----|
| - региональные конкурсы; | 6 |
| - всероссийские конкурсы; | 8 |
| - международные конкурсы; | 10 |
| - конкурсы, проводимые за рубежом | |
| Высокие результаты учебы аспиранта, такие как стипендия Президента РФ, стипендия Правительства РФ и др. | 8 |
| Участие в выставках (за каждую) | 5 |
| Наличие патентов (за каждый патент) | 5 |

Количество баллов, которые необходимо набрать аспиранту на зачете по научно-исследовательской деятельности в соответствии с балльно-рейтинговой системой, представлено в таблице.

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

| Курс | Семестр | Вид НИД | Зачет по НИД | | | |
|------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------|-------------------|---------------------|
| | | | набранные баллы | | | |
| | | | аттестовать с оценкой | | | не аттестовать |
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | 1 (осенний) | рассредоточенная | >10 | 8-10 | 5-7 | <5 |
| | 2 (весенний) | рассредоточенная | >18 | 14-18 | 11-13 | <11 |
| | 2 (весенний) | концентрированная | >10 | 7-10 | 4-6 | <4 |
| 2 | 3 (осенний) | рассредоточенная | >30 | 25-30 | 20-24 | <20 |
| | 4 (весенний) | рассредоточенная | >30 | 25-30 | 20-24 | <20 |
| | 4 (весенний) | концентрированная | >12 | 10-12 | 7-9 | <7 |
| 3 | 5 (осенний) | рассредоточенная | >45 | 36-45 | 30-35 | <30 |
| | 6 (весенний) | рассредоточенная | >45 | 36-45 | 30-35 | <30 |

| | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------------|-----|-------|-------|-----|
| 4 | 7 (осенний) | рассредото- ченная | >45 | 36-45 | 30-35 | <30 |
| | 8 (весенний) | рассредото- ченная | >45 | 36-45 | 30-35 | <30 |

Критерии оценки результатов научно-исследовательской деятельности

| 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. |