Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт
конструкционных материалов «Прометей»

Отдел подготовки научных кадров

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»
_____ А.С. Орыщенко

Введен в действие
приказом генерального директора
от «28» 08 2016 г. №406

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки кадров высшей квалификации

22.06.01 Технологии материалов

Направленность
Материаловедение (машиностроение)

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения –заочная

Срок обучения-5 лет

Санкт-Петербург
2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 1.1. Общая характеристика программы аспирантуры
1.2.Нормативные документы для разработки ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов
1.3. Общая характеристика ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01. Технологии материалов
1.3.1. Цель и задачи ОПОП аспирантуры
1.3.2. Сроки получения образования по ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов в соответствии с ФГОС
1.3.3. Трудоемкость ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов
1.3.4.Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов в соответствии с ФГОС
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников ОПОП аспирантуры
3.Компетенции выпускников, формируемые в результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов
4. Структура ОПОП аспирантуры
5. Условия реализации ОПОП аспирантуры
5.1. Кадровые условия реализации ОПОП аспирантуры
5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации ОПОП аспирантуры
5.3. Финансовые условия реализации
Приложение 1.
1.1. Учебный план по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01. Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение),(заочная форма)
Приложение 2.
2.1. График учебного процесса заочной формы обучения
Приложение 3. Аннотации к учебно-методическим комплексам дисциплин
3.1. Б1.Б.1 «Иностранный язык» 3.2. Б1.Б.2 «История и философия науки» 3.3. Б1.В.ОД.1 «Материаловедение»

3.4. Б1.В.ОД.2 «Педагогика высшей школы» 3.5. Б1.В.ОД.3 «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных» 3.6. Б1.ОД.4 «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов» 3.7. Б1.ОД.5 «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий» 3.8. Б1.ОД.6 «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций» 3.9. Б1.ОД.7 «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации» 3.10. Б1.В.ДВ.1.1 «Публикация результатов научных исследований» 3.11. Б1.В.ДВ.1.2 «Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий» 3.12. Б1.В.ДВ.2.1 «Патентование результатов научных исследований» 3.13. Б1.В.ДВ.2.2 «Объекты патентного права»
Приложение 4. Учебно-методические комплексы практик
4.1. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая
4.2. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская
Приложение 5. Программа «Научные исследования и подготовка диссертации»
Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации
Приложение 7. Карты компетенций выпускников ОПОП аспирантуры
Приложение 8. Матрица соответствия планируемых результатов освоения ОПОП аспирантуры компетенциям выпускников

1. Общие положения

1.1. Общая характеристика программы аспирантуры

Программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемая ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)(далее – ОПОП аспирантуры, программа аспирантуры) представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты и т.п.), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики программы аспирантуры, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов.

В образовательной программе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

УК – универсальные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции.

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) сформирована в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 Технологии материалов, (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 N 888 (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2014 N 33715), Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259).

Объем ОПОП, реализуемой в данном направлении 22.06.01 Технологии материалов, составляет 240 зачетных единиц.

Срок обучения: 4 года / **5лет.**

Форма обучения: очная / **заочная.**

Язык обучения: образовательная деятельность по основной профессиональной образовательной программе подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленностьМатериаловедение (машиностроение) осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов, направленность материаловедение (машиностроение)

Нормативной правовой основой для формирования и реализации программы аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение) являются:

1. Федеральный Закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержден приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 № 888 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов (уровень подготовки кадров высшей квалификации), (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2014 N 33715)»;
2. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259;
4. О подготовке кадров высшей квалификации// Письмо Минобрнауки № АК-1807- 05 от 27 августа 2013 года;
5. Федеральные государственные требования к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 марта 2011 г. № 1365;
6. Инструктивное письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № ИБ-733/12 от 22.06.2011 г. «О формировании основных образовательных программ послевузовского профессионального образования»;
7. Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;
8. Положение о присуждении научных степеней, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842;
9. Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской федерации от 28 марта 2014 г. № 247;
10. Нормативно-методические документы Минобрнауки РФ;
11. Паспорта научных специальностей;
12. Устав ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

1.3 Общая характеристика ОПОП аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение)

1.3.1. Цель и задачи ОПОП аспирантуры

Цель ОПОП аспирантуры — формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленности - Материаловедение (машиностроение) и подготовка к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Задачами подготовки аспиранта являются:

– формирование навыков самостоятельной научно - исследовательской и педагогической деятельности;

– углубленное изучение теоретических и методологических основ науки;

– совершенствование философской подготовки, ориентированной на профессиональную деятельность;

– совершенствование знаний иностранного языка для использования в научно-образовательной и профессиональной деятельности;

– формирование компетенций, необходимых для успешной научно- педагогической работы в своей отрасли науки.

1.3.2. Сроки получения образования по ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение)

– в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

– в заочной форме обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год (по усмотрению организации) по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения. Объем программы аспирантуры в заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, определяется организацией самостоятельно;

– при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, устанавливается организацией самостоятельно, но не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья организация вправе продлить срок не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения. Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з.е. за один учебный год.

1.3.3. Трудоемкость ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение)

Объем реализуемой программы составляет 240 зачетных единиц (з.е.). Зачетная единица для программ аспирантуры, разработанных в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами, эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам. Установленная величина зачетной единицы является единой в рамках программы аспирантуры.

Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение)

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра.

Прием в аспирантуру осуществляется по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующими нормативными положениями Минобрнауки России и локальными нормативными актами ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение)

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры, по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение) включает сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач направления Технологии материалов, в том числе:

- синтез новых материалов, проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства материалов и изделий;
- разработка методов и средств контроля качества материалов и технической диагностики технологических процессов производства;
- определение комплекса структурных и физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников в соответствии с ФГОС

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры, являются избранная отрасль научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, в том числе:

- методы проектирования перспективных материалов с использованием многомасштабного математического моделирования и соответствующее программное обеспечение;
- методы и средства нано- и микроструктурного анализа с использованием микроскопов с различным разрешением (оптических, электронных, атомно-силовых и других) и генераторов заряженных частиц;

- технологическое оборудование, для формообразования изделий, объемной и поверхностной обработки материалов на основе различных физических принципов (осаждение, спекание, закалка, прокатка, штамповка, намотка, выкладка, пултрузия,инфузия и другие), включая главные элементы оборудования, такие, например, как реакционные камеры, нагреватели, подающие механизмы машин и приводы;

- технологические режимы обработки материалов (регламенты), обеспечивающие необходимые качества изделий;

- методы и средства контроля качества и технической диагностики технологических процессов производства;

- методы и средства определения комплекса физических характеристик материалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования.

2.3. Виды профессиональной деятельности выпускников ОПОП аспирантуры

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области технологии материалов;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

3. Компетенции выпускников, формируемые в результате освоения программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение).

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 22.06.01 Технологии материалов;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью 05.16.09 Материаловедение (машиностроение).

В результате освоения ОПОП выпускник должен обладать:

универсальными компетенциями (УК):

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);

- способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);

- способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);

- способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);

- способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5);

научно-исследовательская деятельность:

- способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6);

- способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);

- способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);

- способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);

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

производственно-технологическая:

- способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);

- способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);

- способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);

- способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);

организационно-управленческая:

- способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);

- способностью и готовностью 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 (ОПК-16);

способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);

- способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

профессиональными компетенциями (ПК):

владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1)

владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах (ПК-2)

использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-3)

владеть навыками разработки принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания (ПК-4)

владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-5)

4. Структура ОПОП аспирантуры

Структура ОПОП аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части. Дисциплины, относящиеся к базовой части программы ,направленные на подготовку к кандидатским экзаменам- «История и философия науки», «Иностранный язык».

Дисциплины, относящиеся к вариативной части Блока 1 , с учетом направленности (профиля) - «Материаловедение», «Педагогика высшей школы», «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных», «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов», «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий», «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций», «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации».

Блок 1 так же включает следующие дисциплины по выбору: « Публикация результатов научных исследований», «Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий», «Патентование результатов научных исследований», «Объекты патентного права».

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В Блок 2 входят «Педагогическая практика» и «Научно-исследовательская практика».

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В Блок 3 входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». В Блок 4 входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в результате в соответствии с требованиями установленными Министерством образования и науки РФ.

Структура программы аспирантуры

Наименование элемента программы	Объем в зачетных единицах
Блок 1 "Дисциплины (модули)"	**30**
Базовая часть	**9**
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	**21**
Блок 2 "Практики"	**201**
Вариативная часть	
Блок 3 " Научные исследования "	
Вариативная часть	
Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"	**9**
Базовая часть	
Объем программы аспирантуры	**240**

Программа ОПОП аспирантуры включает в себя:

1. Учебный план по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 Технологии материалов, направленность— 05.16.09 Материаловедение (машиностроение) (Приложение 1).

2. Календарный учебный график (Приложение 2).

3. Учебно-методические комплексы дисциплин (модулей) *(Приложение 3)*:

-*Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.Б.1 «Иностранный язык»*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.Б.2 «История и философия науки»*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.В.ОД.1 «Материаловедение (машиностроение)»*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.В.ОД.2 «Педагогика высшей школы»*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.В.ОД.3 «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных»*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов» Б1.ОД.4*

- *Учебно-методический комплекс дисциплины «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий» Б1.ОД.5*

- Учебно-методический комплекс дисциплины «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций» Б1.ОД.6

- Учебно-методический комплекс дисциплины «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации» Б1.ОД.7

- Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору «Публикация результатов научных исследований» Б1.В.ДВ.1.1

- Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору «Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий» Б1.В.ДВ.1.2

- Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору «Патентование результатов научных исследований» Б1.В.ДВ.2.1

- Учебно-методический комплекс дисциплины по выбору «Объекты патентного права» Б1.В.ДВ.2.2

Учебно-методический комплекс практик (Приложение 4):

Учебно-методический комплекс практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая

Учебно-методический комплекс практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Программа «Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации» (Приложение 5).

Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6).

Учебно-методический комплекс факультативных дисциплин (Приложение 7):

4. Карта компетенций выпускников ОПОП аспирантуры (Приложение 8).
5. Матрица соответствия планируемых результатов освоения ОПОП аспирантуры компетенциям выпускников (Приложение 9).

5. Условия реализации ОПОП аспирантуры

5.1. Кадровые условия реализации ОПОП аспирантуры

Реализация программы аспирантуры обеспечивается научно-педагогическими работниками ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей», имеющими ученую степень и опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и

профессиональному стандарту «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденному приказом Минтруда России от 8 сентября 2015г. № 608н.

К реализации программ в аспирантуре привлечено 18 научных руководителей аспирантов, в том числе с учеными степенями и званиями– 100%. Все специалисты, привлеченные к реализации ОПОП являются штатными сотрудниками предприятия.

Научные руководители аспирантов осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

В 2016 году число публикаций научно-педагогических работников ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования составило -112ед., в журналах индексируемых в базах данных Scopus – 45ед., в GoogleScholar -42 ед.

ВФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»объем финансирования научных исследований в 2016г. составил 1 200 989,8 тыс. руб. На одного научно-педагогического работника составляет 2 137 тыс. руб. (в приведенных к целочисленным значениям ставок -562 чел.)

5.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации ОПОП аспирантуры

ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»обладает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы.

Материально-техническая база представлена научно-техническимилабораториями, оснащенными следующим оборудованием:

Наименование лаборатории, адрес	**Наименование оборудования**
Лаборатория №32 «Металловедение корпусных сталей» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-Комплекс для моделирования процессов горячей пластической обработки металлов GLEEBLE
Лаборатория №34 «Конструктивно-технологическая прочность» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- универсальные испытательные машины (PSA-1060, PEZ-4340, PEZ-5853, PEZ-4372, PEZ-4371, PEZ-4771, PEZ-6825, PEZ-5833) фирмы «Шенк» (Германия); - криотермокамеры (EVTZP-216/80 DU-LNZ, EVTZP-96/80 DU-LNZ)

	фирмы «Шенк»; - копёр RPSW-FN2 фирмы Гребель
Научно-исследовательское отделение (НИО)35 «Конструкционные и функциональные наноматериалы и нанотехнологии» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-атомно-силовой микроскоп Наноскан МИФИ (Россия); - микротвердомеры DM8 AFFRI; ПМТ-3, ПМТ-5, ЛОМО (Россия)
Лаборатория №36 «Физико-химические испытания»	- маятниковый копёр Metrocom -300; - машины испытательные (EU-40, Р-5, Р-05, УМЭ-10, АИМА-5); - твердомер универсальный ZWICK/ROELL
Лаборатория №37 «Металловедение сталей со специальными физическими свойствами» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- муфельные печи типа СНОЛ для термической обработки
Научно-производственный отдел 8-2 «Анализ состава веществ и материалов» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-51, фирма ЛОМО (Россия); атомно-эмиссионный индукционный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Optima-9000 Perkin Elmer; - рентгеновские флуоресцентные спектрометры XRF-1800 Шимадзу, ”Спектроскан” МАКС-GV, - эшелеспектрометр с индуктивно-связанной плазмой PS 1000 фирма Лиман (США); - многоканальный фотоэлектрический спектрометр МФС-8 фирма ЛОМО (Россия); - анализаторы одновременного определения углерода и серы CS-320, азота и кислорода TC-500 фирма Леко (Германия)
Лаборатория №41 «Исследование структуры и свойств материалов» (Центр коллективного пользования) СПб., ул. Шпалерная , д.49	-прибор синхронного термического анализа STA 449 F; -установка для измерения температуропро- и теплопроводности LFA-457; - высокоскоростной деформационный дилатометр Dil 805 A/D фирма BAHR (Германия); дилатометр Dil 402C; -цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300; магнетоскоп 1.068 Dr. Ferster; - коэрцитиметры (КФЦ-5, КР-41); - просвечивающие электронные микроскопы (Tecnai G2 30F S-TWIN STEM, Philips EM 400T (Голландия); - растровые электронные микроскопы

	Quanta 200 3D FEG, Vega II-LM, , Philips 535 (Голландия); - цифровой металлографический микроскоп Axiovert Zeiss, AxioObserver.D1m (Германия); - дифрактометр рентгеновский Ultima IV Rigaku - измеритель напряжений рентгеновский ИНАР ФГУП ЦНИИ “Прометей” (Россия).

ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» имеет специализированные кабинеты, оснащенные современным оборудованием для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, специализированный зал, укомплектованный специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для самостоятельной работы аспирантов ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» обладает компьютерным классом и информационным центром, в которых расположены 8 компьютеров с выходом в Интернет; локальной сетью, внутренним порталом, электронной почтой и поддерживает собственный сайт http:// http://www.crism-prometey.ru

ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» располагает современной технической инфраструктурой, удовлетворяющей всем требованиям используемых информационных систем. В состав информационных систем, объединенных в локальную сеть, входит современное серверное оборудование серверы и персональные компьютеры, а также оргтехника, как указано ниже:

№ п/п	Наименование	Марка	Количество	Правомерность использования
1.	Персональные компьютеры	RAMEC Storm Custom W	35	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г., товарная накладная П1212-1 от 27.05.2013г.
2.	Ноутбук	ASUS Ultrabook	3	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г.
3.	Персональные компьютеры	KEY BIZ Pro B-500-4G1000_CI5-4590	1	Собственность, товарная накладная №428 от 30.10.2015
4.	Многофункциональные устройства	HP LaserJet Pro	4	Собственность, договор № 23-14/28 от

				13.05.2013г.
5.	Многофункциональные устройства	Canon i-SENSYS	2	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г.
6.	Принтер-плоттер	A1 HP DesignJet T120	1	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г.
7.	Персональный компьютер	Компьютеры КЕЙ	1	Счет 03006 от 22.04.2014г.

Система хранения данных построена на оборудовании фирмы IBM. Для обеспечения бесперебойного питания серверов применяются ИБП PowerCom и FSP. Для серверов и ИБП выделены отдельные специально оборудованные помещения.

Основная магистраль локальной вычислительной сети предприятия обеспечивает пропускную способность 10 Гбит/сек, горизонтальная подсистема имеет пропускную способность 1 Гбит/сек.

1.Средства программного обеспечения.

1.1. Системное программное обеспечение.

- Операционная система серверов – MSWindowsServer.
- Сетевой антивирус Kaspersky Security.
- Операционные системы персональных компьютеров – MSWindows 8.1, MSWindows 7 Pro.

1.2. САПР (CAD, ECAD).

Для проектирования (разработки) используются сетевые версии продуктов AutoCAD (Autodesk)

2.3. Офисное программное обеспечение.

Для работы с офисными документами используются лицензионные приложения MSOffice 2010 Professional (Home&BusinessEdition), MS Office 2013 Professional.

Полный перечень используемого программного обеспечения, приведен ниже:

№ п/п	Наименование	Количество лицензий	Поставщик	Правомерность использования
Специализированное ПО для разработки, проектирования, производства и пр.				

1.	Autodesk AutoCAD Maintenance Plan Renewal Specialization	2	ООО «ИнтерКАД»	Собственность, счет 30.06.2016г. №Рк-157
2.	CorelDraw Grafics Suite X5	2	ЗАО «Астро Софт Девелопмент»	Собственность, дог.№ П-91/2012 от 15.03.2012г.
3.	Solid Works Standart	1	ООО «СолидВоркс Р»	Собственность, дог.L191213-21П/1/14140 от 19.12.2013г.
Операционные системы				
4.	Windows 7 Professional RUS SP1	52	ЗАО «РАМЕК-ВС»	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г., товарная накладная П1212-1 от 27.05.2013г.
	WinPro 7 RUS OLP NL A. Gov.	5	ЗАО «Астро Софт Девелопмент»	№ П-91/2012 от 15.03.2012г.
5.	Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL	29	ЗАО «СофтЛайн Трейд»	Собственность, счет №Tr133361 от 17.12.2014г
Офисные приложения				
6.	MS Office 2010 Home and Business	59	ЗАО «РАМЕК-ВС»	Собственность, договор № 23-14/28 от 13.05.2013г., товарная накладная П1212-1 от 27.05.2013г.
7.	MS Office Standart 2013 Rus OLP NL	20	ЗАО «СофтЛайн Трейд»	Собственность, счет №Tr133361 от 17.12.2014г
Антивирусное программное обеспечение				
8.	Kaspersky Business Space Security	29	ООО «КЕЙ»	Собственность, счет 3001/03-16 от 31.03.16
9.	Dr.Web Antivirus	15	ООО «АНТЕЛ»	счет ИП047595 от 12.11.2015г.
10.	ESET NOD32 Antivirus Business Edition 2015 renewal for 250	250	ООО «СетиСистемы СофтРазработки»	счет 91 от 20.10.2015г.

Серверное программное обеспечение				
11.	Windows Server Standart Russian LicSAPk OLP NL 2Proc	1	ЗАО «СофтЛайн Трейд»	Собственность, счет №Tr000012363 от 10.03.2015г
12.	Windows Server Standart Russian LicSAPk OLP NL Device CAL	20	ЗАО «СофтЛайн Трейд»	Собственность, счет №Tr000012363 от 10.03.2015г

ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам лицензируемых образовательных программ, в соответствии с требованиями к основной образовательной программе послевузовского профессионального образования и паспортом специальностей ВАК.

На сайте ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» http:// http://www.crism-prometey.ru,, в разделе «Аспирантура» каждомуобучающемуся обеспечен доступ к учебным планам, учебно-методическим материалам, локальным актам и др .

На внутреннем портале ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» формируется электронное портфолио каждого обучающегося, в том числе с сохранением работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.

Взаимодействие между участниками образовательного процесса обеспечено посредством сети "Интернет" через электронную почту.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»соответствует законодательству Российской Федерации.

Для всех обучающихся обеспечен доступ к следующим электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

- электронному каталогу, каталогу авторефератов и диссертаций «Сектора электронно-справочных систем и научной информации»;

- научной электронной библиотеке «eLibrary»;

- электронной базе данных Webof Science;

- прочим Интернет-ресурсам.

Для всех аспирантов обеспечивается свободный доступ к библиотечным фондам «Сектора электронно-справочных систем и научной информации», который располагает крупным фондом научной литературы – около 150.000 единиц .Фонды включают отечественную и зарубежную литературу по техническим наукам. Литература на иностранных языках

составляет 7% фонда (на английском, французском, немецком, итальянском, японском, чешском языках).

Библиотека располагает собственной информационно-библиотечной системой, расположенной на платформе «Ирбис» - система автоматизации библиотеки и формирует электронные каталоги, доступ к которым предоставляется в зале библиотеки со специально оборудованных мест, а также через внутренний портал НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей». Аспиранты имеют возможность заказать отсутствующую в фонде литературу по межбиблиотечному абонементу (МБА) или получить электронную версию документа.

Адаптация программ для лиц с ОВЗ

Адаптированная образовательная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии).

Для лиц с ОВЗ адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

5.3. Финансовые условия реализации

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры по направлению 22.06.01 Технологии материалов составляет не менее 900 тыс. рублей в год из расчета 78тыс. рублей стоимости обучения на одного обучающегося по очной форме обучения.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленности Материаловедение (машиностроение) одобрена на заседании научно-технического совета протокол № 7-16 от 30.06.2016 г.

Председатель _____ В.А. Малышевский

Программа согласована с начальником ОПНК _____

Приложение 1

Учебный план по направлению подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01. Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение),(заочная форма)

"Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор д.т.н.,профессор Орыщенко А.С.

«30» 07 2016 г.

План одобрен Научно-техническим советом
Протокол № 8 от 30.06.2016 г.

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки аспирантов

22.06.01

Направление 22.06.01Технологии материалов

Направленность 05.16.09 Материаловедение (Машиностроение)

Отдел Отдел подготовки научных кадров

Квалификация (степень): Исследователь.Преподаватель-исследователь	
Форма обучения: заочная	
Срок обучения: 5л	
Виды деятельности	
- научно-исследовательская,преподавательская	

Год начала подготовки 2016

Образовательный стандарт 888

30.07.2014

СОГЛАСОВАНО

Председатель НМК, д.т.н.,профессор / Малышевский В.А./

Начальник ОПНК / Орлова Г.М./

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

	Индекс	Наименование	Формы контроля			Всего часов								ЗЕТ		Курс 1															
								в том числе								Семестр 1 [19 нед]						Семестр 2 [19 нед]						Семестр 3 [19 не			
									из них																						
			Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС
4		Итого	5	5	6	8640	8640	286	156		130	8210	144	240	240	2		70	36	36	24						24	36		16	164
6		Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	5	5	6	8640	8640	286	156		130	8210	144	240	240	2		70	36	36	24						24	36		16	164
8		Б=30% В=70% ДВ(от В)=9.5%						26%	54%	0%	46%	60%	13%																		
9	Б1	Блок 1 «Дисциплины (модули)»	4	5	4	1080	1080	284	154		130	652	144	30	30	2		70	36	36	4							36		16	164
11	Б1.Б	Базовая часть	2			324	324	96	20		76	156	72	9	9	2		70	36	36	4										
12	Б1.Б.1	Иностранный язык	1			144	144	72	2		70	36	36	4	4	2		70	36	36	4										
15	Б1.Б.2	История и философия науки	4			180	180	24	18		6	120	36	5	5																
20	Б1.В	Вариативная часть	2	5	4	756	756	188	134		54	496	72	21	21													36		16	164
22	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	2	3	4	684	684	168	118		50	444	72	19	19													36		16	164
23	Б1.В.ОД.1	Материаловедение	4			108	108	46	36		10	26	36	3	3																
26	Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы	4			108	108	12	6		6	60	36	3	3																
29	Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных			3	108	108	22	16		6	86		3	3													16		6	86
32	Б1.В.ОД.4	Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов			3	72	72	16	12		4	56		2	2													12		4	56
35	Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов,качества сварки,наплавки и нанесения покрытий		5	6	144	144	34	26		8	110		4	4																
38	Б1.В.ОД.6	Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций		3	4	108	108	28	16		12	80		3	3													8		6	22
41	Б1.В.ОД.7	Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации		4		36	36	10	6		4	26		1	1																
46	Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору		2		72	72	20	16		4	52		2	2																
48	Б1.В.ДВ.1																														
49	1	Публикация результатов научных исследований		7		36	36	10	8		2	26		1	1																
52	2	Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий		7		36	36	10	8		2	26		1	1																
55	Б1.В.ДВ.2																														
56	1	Патентование результатов научных исследований		7		36	36	10	8		2	26		1	1																
59	2	Объекты патентного права		7		36	36	10	8		2	26		1	1																
65		Итого по Блокам 2 и 3			2	7236	7236					7236		201	201						20						24				

67	Индекс	Наименование				Всего часов								ЗЕТ		Недель		Часов				Недель		Часов				Недель		Часов	
68						По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.				СР	ЗЕТ	Эксп	Факт			Итого	СР	Ауд	ЗЕТ			Итого	СР	Ауд	ЗЕТ			Итого	СР
69	Б2	Блок 2 «Практики»			2	324	324					324		9	9																
70	Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая	Вар	☑	4	108	108					108		3	3																

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

Распределение по курсам и семестрам

	Курс 2								Курс 3												Курс 4												Курс					
	Семестр 4 [19 нед]								Семестр 5 [19 нед]						Семестр 6 [19 нед]						Семестр 7 [19 нед]						Семестр 8 [19 нед]						Семестр 9 [19 нед]					
	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ
4		24	74		32	290	108	24	18		4	50		25	8		4	60		23	16		4	52		24						24						24
6		24	74		32	290	108	24	18		4	50		25	8		4	60		23	16		4	52		24						24						24
8																																						
9		6	74		32	290	108	14	18		4	50		2	8		4	60		2	16		4	52		2												
11			18		6	120	36	5																														
12																																						
15			18		6	120	36	5																														
20		6	56		26	170	72	9	18		4	50		2	8		4	60		2	16		4	52		2												
22		6	56		26	170	72	9	18		4	50		2	8		4	60		2																		
23			36		10	26	36	3																														
26			6		6	60	36	3																														
29		3																																				
32		2																																				
35									18		4	50		2	8		4	60		2																		
38		1	8		6	58		2																														
41			6		4	26		1																														
46																					16		4	52		2												
48																																						
49																					8		2	26		1												
52																					8		2	26		1												
55																																						
56																					8		2	26		1												
59																					8		2	26		1												
65		18						10						23						21						22						24						24
Часов	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов Итого	Часов СР	Часов Ауд	ЗЕТ
68																																						
69			2		108	108		3													4		216	216		6												
70			2		108	108		3																														

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

	с 5						Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Закрепленная кафедра
	Семестр А [12 нед]										
	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ					
4	2			106		24	-				
6	2			106		24	-				
8											
9							-				
11							-				
12							36				
15							36				
20							-				
22							-				
23							36				
26							36				
29							36				
32							36				
35							36				
38							36				
41							36				
46							-				
48											
49							36				
52							36				
55											
56							36				
59							36				
65						15	-				
67	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
68			Итого	СР	Ауд						
69											
70							36	1.50			

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

	Индекс	Наименование			Формы контроля: Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	в том числе: Контакт. раб. (по учеб. зан.)	из них: Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ: Экспертное	Факт	Курс 1, Семестр 1 [19 нед]: Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Семестр 2 [19 нед]: Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Семестр 3 [19 не: Лек	Лаб	Пр	СРС
71	Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская	Вар	☑			7	216	216					216		6	6																

73–75	Индекс	Наименование				Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.				СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР
76	Б3	Блок 3 «Научные исследования»				6912	6912					6912		192	192	13	1/3	720	720		20	16		864	864		24	12		648	648
77	Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Вар	☑		2468 А		6912	6912					6912		192	192	13	1/3	720	720		20	16		864	864		24	12		648	648

79–81	Индекс	Наименование	Экз	Зач	Зач. с О.	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.				СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР
82	Б4	Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»				324	324	2	2			322		9	9																

83–85	Индекс	Наименование	Экз	За	ЗаО	Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр	ЗЕТ: Эксп	Факт	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС
86	Б4.Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	1			108	108	2	2			106		3	3																
87	Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена	А			108	108	2	2			106		3	3																

91–93	Индекс	Наименование				Всего часов: По ЗЕТ	По плану	Контакт.р.				СР	ЗЕТ	ЗЕТ: Эксп	Факт	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов: Итого	СР
94	Б4.Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)				216	216					216		6	6																
95	Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Вар	☑	А			216	216					216		6	6														

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

Распределение по курсам и семестрам

	Курс 2								Курс 3												Курс 4												Кур					
	[19 нед]		Семестр 4 [19 нед]						Семестр 5 [19 нед]						Семестр 6 [19 нед]						Семестр 7 [19 нед]						Семестр 8 [19 нед]						Семестр 9 [19 нед]					
	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ
71																					4		216	216		6												
73																																						
74																																						
75	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ
					Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд	
76		18	4	2/3	252	252		7	15	1/3	828	828		23	14		756	756		21	10	2/3	576	576		16	16		864	864		24	16		864	864		24
77		18	4	2/3	252	252		7	15	1/3	828	828		23	14		756	756		21	10	2/3	576	576		16	16		864	864		24	16		864	864		24
79																																						
80																																						
81	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ
					Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд	
82																																						
83																																						
84																																						
85	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ
86																																						
87																																						
91																																						
92																																						
93	Ауд	ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ	Недель		Часов			ЗЕТ
					Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд				Итого	СР	Ауд	
94																																						
95																																						
97																																						

ПЛАН Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

	с 5						Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.	Итого часов в интерактивной форме	Итого часов в электронной форме	Закрепленная кафедра
	Семестр А [12 нед]										
	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ					
71							36	1.50			

73											
74	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
75			Итого	СР	Ауд						
76	10		540	540		15					
77	10		540	540		15	36	1.50			

79											
80	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
81			Итого	СР	Ауд						
82	6					9	-				

83											
84	Лек	Лаб	Пр	СРС	Контроль	ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
85											
86	2			106		3	-				
87	2			106		3	36				

91											
92	Недель		Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ	ЗЕТ в нед.			
93			Итого	СР	Ауд						
94	4		216	216		6					
95	4		216	216		6	36	1.50			
97											

Приложение2График учебного процесса заочной формы обучения

Учебный план аспирантов '05.16.09-2016 заочное.plax', код направления 22.06.01, год начала подготовки 2016

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август			
Числе	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I	=	=	=	=	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	Н	Н	Н	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Э	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К
II	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	Н	Н	Н	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Э	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К
III	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	Н	Н	Н	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Э	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К
IV	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	Н	Н	Н	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Э	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	К
V	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	Н	Н	Н	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Г	Г	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К	К
VI	К	К	К	К	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Образовательная подготовка	5 2/3	3	**8 2/3**	7	12 1/3	**19 1/3**	3 2/3	5	**8 2/3**	4 1/3	3	**7 1/3**	3	2	**5**	49
П	Практика (рассред.)					2	**2**				4		**4**				6
Н	Научные исследования (рассред.)	13 1/3	16	**29 1/3**	12	4 2/3	**16 2/3**	15 1/3	14	**29 1/3**	10 2/3	16	**26 2/3**	16	10	**26**	128
Э	Экзамены	1	2	**3**	1	2	**3**	1	2	**3**	1	2	**3**	1		**1**	13
Г	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена														2	**2**	2
Д	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)														4	**4**	4
К	Каникулы	2	9	**11**	2	9	**11**	2	9	**11**	2	9	**11**	2	12	**14**	58
Итого		22	30	**52**	22	30	**52**	22	30	**52**	22	30	**52**	22	30	**52**	260
Аспирантов																	
Сдающих канд. экз.																	
Соискателей с руков.																	
Изучающих ФД																	
Групп																	

Приложение 3.

Аннотации учебно-методических комплексов дисциплин

Б1.Б.1 «Иностранный язык»

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование способностей аспирантов к профессионально–научной деятельности, подготовка аспиранта к аналитической работе с источниками информации и с аутентичной научной литературой на иностранном языке по теме диссертационного исследования и формирование готовности осуществлять межкультурную профессионально ориентированную коммуникацию с представителями научного мира.

Кроме того, программа готовит аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку.

Задачи курса по иностранному языку: совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации:

1. чтение;
2. аудирование и говорение;
3. перевод;
4. письмо;
5. работа над языковым материалом.

Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

Фонетика

Продолжается работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных навыков при чтении вслух и устном высказывании. Первостепенное значение придается смыслоразличительным факторам:

– интонационному оформлению предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильная расстановка фразового и в том числе логического ударения, мелодия, паузация);

– словесному ударению (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);

– противопоставлению долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).

Работа над произношением ведется как на материале текстов для чтения, так и на специальных фонетических упражнениях.

Лексика

При работе над лексикой учитывается специфика лексических средств текстов по специальности аспиранта (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

Аспирант (соискатель) должен знать употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подъязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения.

Необходимо знание сокращений и условных обозначений и умение правильно прочитать формулы, символы и т.п.

Аспирант (соискатель) должен вести рабочий словарь терминов и слов, которые имеют свои оттенки значений в изучаемом подъязыке.

Грамматика

Программа предполагает знание и практическое владение грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному языку. При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание уделяется средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

Учебные тексты

В качестве учебных текстов и литературы для чтения используется литература по тематике профиля научного учреждения, по узкой специальности аспиранта (соискателя), а также статьи из журналов, издаваемых за рубежом.

Для развития навыков устной речи привлекаются тексты по специальности, используемые для чтения, специализированные учебные пособия для аспирантов по развитию навыков устной речи.

Общий объем литературы за полный курс по всем видам работ, учитывая временные критерии при различных целях, должен составлять примерно 240–300 стр.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Иностранный язык» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов
Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.Б1. Дисциплина «Иностранный язык» изучается в 1 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

Дисциплина «Иностранный язык» является предшествующей для научно-исследовательской деятельности и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а также для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена. Освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшей профессиональной деятельности аспиранта в различных областях, для самообразования.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Иностранный язык» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

В результате изучения дисциплины аспирант должен

Знать:

- особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) в сопоставлении с родным;
- явления, наиболее частотные в языке конкретной специальности (терминология, номенклатура профессиональных текстов);
- феномены социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности;
- модели языкового поведения и национально-культурные особенности, проявляемые носителями языка в научно-производственной и социокультурной сферах.

Уметь:

- понимать и интерпретироватьустные и письменные аутентичные тексты, а также порождатьтексты в устной и письменной формах в социокультурной, академической/деловой и профессионально-ориентированных сферах (в рамках заданных программой ситуаций и тем), используя различные коммуникативные стратегии;
- сопоставлятьнаиболее существенные для профессии феномены иноязычной и родной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах, проявляя толерантность и эмпатию, избегая стереотипов с целью достижения компромисса и эффективного воздействия на партнера;
- использоватьмультимедийные средства и иноязычный конвент глобальных сетевых ресурсов для профессионального роста.

Владеть:

- учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности, стратегиями самооценки;
- стратегиями овладения иноязычной коммуникативной компетенцией, обеспечивающими эффективный выбор индивидуальной траектории обучения и автономного овладения иностранным языком;
- средствами общения (включая языковые, речевые, паралингвистические) с учетом принятых в социуме норм этикета, с акцентом на академическую (вузовскую) и научно-производственную сферы;
-стратегиями, обеспечивающими эффективное взаимодействие в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;
- современными методами и технологиями научной коммуникации на иностранном языке, обеспечивающими эффективное взаимодействие в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Разделы дисциплины	Виды учебной работы аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
		Прак.	Лекц.	Самост. раб.		
1.	Вводное занятие		2		*Наблюдение за обучающимися*	УК-3,УК-4
2.	LanguageofScience Греческие и латинские корни	2		1		УК-3,УК-4
3.	Post-graduate course Система времён в англ. языке	2		1		УК-3,УК-4

4.	Careers in Science and Engineering Временагруппы Present	2		1	*процессе освоения дисциплины, оценка устного опроса, беседы.*	УК-3,УК-4
5.	Engineers and Scientists Связочныеслова. Однокоренные слова	2		1		УК-3,УК-4
6.	Fundamental and Applied Physics Словообразование: префиксы	2		1		УК-3,УК-4
7.	Статические и динамические глаголы. Отрицание	1		1		УК-3,УК-4
8.	University as a centre of Science and Education. Present perfect vs. Present Continuous	2		1		УК-3,УК-4
9.	Polytechnic Education in Russia and the USA . Словообразование: суффиксы	2		1		УК-3,УК-4
10.	Scope of Physics Временагруппы Past	2		1		УК-3,УК-4
11.	Attraction of Physics Ложные друзья переводчика	2		1		УК-3,УК-4
12.	Physics and Mathematics Временагруппы Future	2		1		УК-3,УК-4
13.	PhDExamsConfusables (Слова, которые часто путают)	2		1		УК-3,УК-4
14.	Тест: Tenses. Word Formation	1		1	ОценкаТеста: Tenses. Word Formation	УК-3,УК-4
15.	Theory and Experiment. Reported Speech	2		1	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка устного опроса, беседы.*	УК-3,УК-4
16.	Types of experiments. Глаголыговорения	2		1		УК-3,УК-4
17.	Science and Technology. Participle I/II	2		1		УК-3,УК-4
18.	Elements	2		1		УК-3,УК-4
19.	Домашнее чтение l	2			Оценка домашнего чтения 1	УК-3,УК-4
20.	Mathematics_ the language of Science. Passive. Transitive/Intransitive Verbs	1		1		УК-3,УК-4
21.	Equations and Laws of Nature. Как читать формулы и	2		1		УК-3,УК-4

	уравнения				*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка устного опроса, беседы.*	
22.	Paradigm Shift. Каузативные конструкции	2		1		УК-3,УК-4
23.	International Hall of Fame. Страныинациональности	2		1		УК-3,УК-4
24.	Laws of Nature and units of measurement. Modality	2		1		УК-3,УК-4
25.	SIUnits. Эквиваленты модальных глаголов	2		1		УК-3,УК-4
26.	ScienceandPhilosophy.Роль порядка слов в предложении	2		1		УК-3,УК-4
27.	Science and World Outlook. Конверсия	2		1		УК-3,УК-4
28.	Environmental Hazards. Условные предложения	2		1		УК-3,УК-4
29.	Technogenic Disasters. Phrasal Verbs	2		1		УК-3,УК-4
30.	Scientific Community. Сослагательноенаклонение (Wishes)	1		1		УК-3,УК-4
31.	Тест: Conditionals. Wishes	2			ОценкаТеста Conditionals. Wishes	УК-3,УК-4
32.	Cooperation in Science. Functions of Gerund. Foreign Expressions	2		1	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка устного опроса, беседы.*	УК-3,УК-4
33.	Large Hadron Collider. Compound Nouns. Functions of the Infinitive. For-to-Infinitive	2		1		УК-3,УК-4
34.	Presenting Findings Complex Object. Comparison	1		1		УК-3,УК-4
35.	How to make a report. Complex Subject Abbreviations	2		1		УК-3,УК-4
36.	Metals and Alloys. Absolute Participial Construction	2		1		УК-3,УК-4
37.	Тест: Verbals	2			ОценкаТеста: Verbals	УК-3,УК-4
38.	Iron and Steel. Auxiliary Verbs and Noun Substitutes. Inversion	1		1	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения*	УК-3,УК-4

					дисциплины, оценка устного опроса, беседы.	
39.	Домашнее чтение 2			1	Оценка домашнего чтения 2	УК-3,УК-4
40.	ИТОГО за 1 семестр	70	2	36	Промежуточный контроль в форме экзамена	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

АмахинаС.А. Usefulwordsandfactskeys. Текстовые задания по словообразованию и словоупотреблению. Учебное пособие. – СПб.:Изд-во Политех.ун-та, 2014. Экз. 10.

8.3.Информационно-библиотечные системы:

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Научно-техническая библиотека предприятия	

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
Стол офисный -9 шт.
Специально оборудованное аудиторное кресло - 81 шт.
Стул офисный -13 шт.
Доска настенная для письма (маркерная)-1 шт.
Мультимедийная система (проектор, экран, кронштейн потолочный) -1 шт.
Бесперебойная конференц-система- 1 шт.
Персональный компьютер -(Samsung)-1 шт.
Системный блок-1 шт.
Трибуна -1 шт.

Б1.Б.2 «История и философия науки»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели и задачи изучения дисциплины - формирование знаний в области истории и философии науки, включая междисциплинарные и мировоззренческие знания, а также умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Изучение основных этапов эволюции науки, ее познавательных принципов и методов, роли и значения мировоззренческой мысли в становлении научного и технического знания.
2. Формирование знаний о специфике философии техники, ее истории, ключевых проблемах и концепциях, взаимоотношении с философией науки.
3. Владение основными философскими категориями и междисциплинарными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач в области технических дисциплин, в анализе и выборе методов на основных этапах проектирования.
4. Получение практических навыков аргументации в обосновании научного статуса и актуальности конкретной исследовательской задачи, в работе с внеэмпирическими методами оценки выдвигаемых проблем и гипотез.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «История и философия науки» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение) . Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.Б.2

Дисциплина «История и философия науки» изучается в 4 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин ОПОП подготовки магистров:

1. Философия
2. Философские проблемы науки и техники
3. Проблемы современной науки

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «История и философия науки» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание 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
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать

- базисные понятия, определяющие основания науки как познавательной деятельности и социального института в системе современной культуры;
- базисные понятия философии науки и философии техники;
- базисные понятия научной картины мира, принципы научного обоснования;
- базисные познавательные стратегии современной науки в целом;
- базисные методологические установки в области современных технических дисциплин;
- базисные методы междисциплинарного анализа на уровне, необходимом для конструктивного применения в прикладных задачах;

уметь

- применять методы философского междисциплинарного анализа при исследовании широкого класса технических систем;
- получать качественные результаты в обосновании систем с гарантированными свойствами;
- формулировать философские проблемы прикладной области,
- выделять междисциплинарные методологические аспекты прикладной технической задачи;

владеть

- навыками историко-культурного и философского анализа концептуальных систем в области науки и техники

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Компетенции	Форма текущего контроля
			Лекции	Пр.	Сам.		
1.	**Общие проблемы философии науки**	2	2		17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
2	**Наука и философия в системе человеческой культуры**		3	1	17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения*

							практического задания
3.	**Концепции и проблемы философии науки**		2	1	17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения практического задания*
4.	**Структура научного знания и динамика его развития**		3	1	17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка*

							выполнения практического задания
5	**Научные традиции и научные революции**		3	1	18	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения практического задания*
6.	**Наука как социальный институт**		2	1	17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*

							Оценка выполнения практического задания
7.	**Философские проблемы техники и технических наук**	2	3	1	17	УК-1,УК-2	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения практического задания*
Итого: 180 ч/ 5 з. е.		**4**	**18**	**6**	**120**	**Экзамен-36 часов**	

Разделы дисциплины и их содержание

Часть 1. Общие проблемы философии науки

1. Введение

1.1.1 Предмет философии науки

Понятия: наука, научный дискурс, научная рациональность.

Задачи философии науки

1.1.2 Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

Проблема начала науки. Пранаука Древнего мира. Протонаука Античности и Средневековья. Преднаука эпохи Возрождения и Нового времени. Представление о развитой науке. Исторические этапы современной науки (классический, неклассический, постнеклассический)

Разделы дисциплины и их содержание

2. Наука и философия в системе человеческой культуры

1.2.1 Феномен науки и современная цивилизация

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности. Сциентизм и антисциентизм. Мировоззренческие доминанты техногенного общества.
Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).
Наука и философия. Наука и псевдонаука.

1.2.2 Соотношение позитивного научного и философского знания

Критерии научного познания. Проблема обоснования научного знания. Проблема истины. Проблема метода. Значение картины реальности и мировоззренческих установок в развитии научного знания. Прогностические возможности философии.

Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

1.2.3 Основания науки

Идеалы и нормы научного исследования, их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа). Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.
Философские основания науки. Онтологические и гносеологические категории.

1.2.4 Эволюция науки как познавательной деятельности и социальной системы в истории европейской культуры

Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей. Становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука.
Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г. Галилей, Френсис Бэкон, Р. Декарт. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук.

3. Концепции и проблемы философии науки

1.3.1 Позитивистская традиция в философии науки

Разделы дисциплины и их содержание

Общая характеристика позитивистской традиции в философии науки. Этапы развития позитивизма. Первый позитивизм О,Конта, Г.Спенсера, Дж.С.Милля. Понимание науки и философии в позитивизме. Демаркация позитивной науки и метафизики. Метод позитивизма. Сенсуализм. Задача научной философии.

1.3.2 Эволюция форм позитивизма

Эмпириокритицизм и философия «чистого опыта» Маха и Авенариуса (второй позитивизм). Революция в естествознании на рубеже XIX - XX веков. Кризис в физике. Проблема материи и материализма в науке и философии. Проблема обоснования эмпирического и теоретического знания. Релятивизм и агностицизм в науке.

1.3.3 Доктрины неопозитивизма – верификация, конвеционализм, физикализм

Проблема оснований логики и математики. Учение о логических (теоретических) конструкциях (конструктах). Научный факт как протокольное высказывание. Принцип верификации. Логический позитивизм. Лингвистический позитивизм. Сведение утверждений науки к атомарным высказываниям. Проблема определения значения терминов. Концепция когерентной истины. Проблема научного реализма и истинности научной теории. Конвенционализм. Язык науки. Принцип физикализма.

1.3.4 Проблема научной рациональности в постпозитивизме

Принцип фальсификации и критический рационализм К.Поппера. Методология исследовательских программ И.Лакатоса. Научное сообщество. Концепция исторической динамики науки Т. Куна. «Нормальная наука» и научные революции. Принцип пролиферации и методологический анархизм П.Фейерабенда. Проблема инноваций и преемственности в развитии науки. Тематические структуры (Дж.Холтон), личностное знание (М.Полани), концептуальное мышление эпохи (С.Тулмин).

1.3.5 Социология науки

Традиция социологии науки в XIX - I половине XXвв. (К.Маркс, Э.Дюркгейм, М.Вебер, К.Манхейм). Социологическая концепция науки Р.Мертона. Структура научных сообществ. Сети коммуникации науки как социальной системы. Когнитивная социология науки. Проблема движущих факторов развития науки. Концепции интернализма и экстернализма. Концепции развития науки: кумулятивизм и антикумулятивизм.

4. Структура научного знания и динамика его развития

1.4.1 Основные типы наук и стили научного мышления

Разделы дисциплины и их содержание

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни организации научного знания, критерии их различения. Формы научного знания: эмпирические факты, законы, принципы, гипотезы, теории различного уровня и общности. Типы познавательных процедур. Эмпирические и теоретические методы получения научного знания. Научный факт. Аналитический и системный стиль мышления. Особенности математических, естественных, общественных, технических наук. Проблемно-ориентированные науки.

1.4.2 Структура эмпирического и теоретического знания

*Структура эмпирическогознания***.** Эксперименти наблюдение.Случайные и систематические наблюдения.Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Методы построения теории: идеализация, аксиоматизация, экстраполяция, математическое моделирование. Гипотетико-дедуктивная концепция теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Математизация теоретического знания.

1.4.3 Принципы и нормы развития научного знания

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Проблемные ситуации в науке. Проблема и гипотеза как формы развития знания. Процедуры объяснения и обоснования в системе науки. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Практика обоснования проблемы, требования к постановке научной проблемы. Критерии обоснованности гипотез. Практика эмпирического и логического обоснования гипотез. Гипотетико-дедуктивный метод проверки гипотез. Моделирование и мысленный эксперимент. Конструктивное обоснование математической гипотезы.

Развитие оснований науки под влиянием новых теорий. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

5. Научные традиции и научные революции

1.5.1 Исторические типы научной рациональности и научные революции.

Научные революции как перестройка оснований науки. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов. Глобальные научные революции и типы научной рациональности. Классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

1.5.2 Особенности современного этапа развития науки.

Разделы дисциплины и их содержание

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Междисциплинарные установки и познавательные стратегии системного, функционального, информационного, синергетического подходов. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Связь социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

1.5.3 Перспективы научно-технического прогресса

Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального научного исследования. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд). Превращение экологической проблематики в доминирующую мировоззренческую установку современной культуры. Экофилософия и социальная экология как теоретическая основа преодоления экологического кризиса

6.Наука как социальный институт

1.6.1 Научные сообщества и их исторические типы

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).

1.6.2 Историческое развитие способов трансляции научных знаний

Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютерное моделирование, виртуальный (вычислительный и компьютерный) эксперимент. Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

1.6.3 Проблема государственного регулирования науки

Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки. Объективные факторы инновационной экономики и государственной политики управления инновациями: наукоемкие технологии, экспоненциальный рост затрат на научные исследования, многоступенчатый инновационный цикл, пирамида интеллектуального капитала.

Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук

2.1 Философия техники. Проблема смысла и сущности техники в истории и современности

Разделы дисциплины и их содержание

Античное понимание техники. Ремесленная техника и развитие науки в Средние века и в эпоху Возрождения. Проблемы науки и техники в трудах ученых и философов Нового времени. Образы техники в истории культуры. Экспериментальное естествознание и инженерная деятельность в культуре XXв. Предмет, основные направления и задачи философии техники.

2.2 Методология технических наук

Философия техники и методология технических наук. Естественные и технические науки. Познание и проектирование. Методология технического творчества Особенности неклассических научно-технических дисциплин. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общие технологии, технические науки и системотехника. Соотношение теоретического и эмпирического в технических науках. Системные исследования и системное проектирование. Особенности и опасности социотехнического проектирования

2.3 Философские проблемы техники

Научный метод в технике. Техника как предмет исследования естествознания. Техника и окружающая среда, техносфера и биосфера. Техника и человек: проблема риска и безопасности современной технологии. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике. Междисциплинарные стратегии (функциональный подход, системный подход, информационная парадигма, синергетическая парадигма)

2.4 Проблема критериев научно-технического прогресса

Технический оптимизм и технический пессимизм. Социальная оценка техники как прикладная философия техники. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом.

2.5 Философские проблемы информатики

Понятие информации в контексте теории информации, кибернетики, теории систем и синергетики. Информатика в системе современной науки, ее предмет и этапы становления. Социальная информатика — особенности и задачи; проблема личности в информационном обществе. Понятия киберпространства и виртуальной реальности.

Моделирование и вычислительный эксперимент как ядро информатики. Концепция информационной безопасности, компьютерная и информационная этика.

2.6 Философские проблемы компьютеризации.

Основные концепции и характеристики информационного общества.

Распространение информационных и коммуникационных технологий. Понятие и особенности компьютерной революции. Интернет как метафора глобального мозга. Философские проблемы искусственного интеллекта. Методологические установки современных исследований интеллекта (компьютерная метафора, когнитивная парадигма)

Разделы дисциплины и их содержание

Часть 3. Экзамен

3.1. Подготовка к экзамену

Работа с литературой, анализ источников, подготовка по экзаменационным вопросам, структурирование информации.

Семинарские занятия

1. Базовые понятия и задачи философии науки. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 1. Введение. Предмет философии науки).
2. Феномен науки и современная цивилизация. Соотношение позитивного научного и философского знания. Основания науки. (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 2. Наука и философия в системе человеческой культуры).
3. Позитивистская традиция в философии науки. Доктрины неопозитивизма – верификация, конвеционализм, физикализм. Проблема научной рациональности в постпозитивизме.
   (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 3. Концепции и проблемы философии науки)
4. Принципы и нормы развития научного знания. Структура эмпирического и теоретического знания. (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 4. Структура научного знания и динамика его развития).
5. Исторические типы научной рациональности и научные революции. (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 5. Научные традиции и научные революции).
6. Социология науки. Проблема государственного регулирования науки. (Часть 1. Общие проблемы философии науки. Раздел 6. Наука как социальный институт)
7. Образы техники в истории культуры (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.1. Философия техники. Проблема смысла и сущности техники в истории и современности).
8. Экспериментальное естествознание и инженерная деятельность в культуре XX-XXIв. (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.1. Философия техники. Проблема смысла и сущности техники в истории и современности).
9. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общие технологии, технические науки и системотехника (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.2 Методология технических наук).
10. Познание и проектирование. Методология технического творчества (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук. Раздел 2.2 Методология технических наук).
11. Системные исследования и системное проектирование. Особенности и опасности социотехнического проектирования/ (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук. Раздел 2.2 Методология технических наук).

12. Соотношение теоретического и эмпирического в технических науках. (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.2 Методология технических наук).
13. Научный метод в технике. (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук. Раздел 2.3 Философские проблемы техники).
14. Техника и окружающая среда, техносфера и биосфера (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.3 Философские проблемы техники).
15. Техника и человек: проблема риска и безопасности современной технологии (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.3 Философские проблемы техники).
16. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.3 Философские проблемы техники).
17. Социальная оценка техники как прикладная философия техники (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.4 Проблема критериев научно-технического прогресса).
18. Основные концепции и характеристики информационного общества. Понятие компьютерной революции (Часть 2. Философские проблемы техники и технических наук Раздел 2.6 Философские проблемы компьютеризации).

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:

стол ученический - 6 шт.

стулья ученические - 12 шт.

доска настенная меловая -1 шт.

мультимедиа – проектор -1 шт.

компьютер с лицензионным программным обеспечением -1 шт.

Б1.В.ОД.1 «Материаловедение»

Цель дисциплины - формирование знаний в области научной специализации, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно-педагогической деятельности в отрасли «Машиностроение».

Задачи дисциплины:

1. Изучение сущности явлений, происходящих в материалах при различных методах их обработки.
2. Формирование умений в области применения основных методов изучения структуры и характеристик конструкционных материалов.
3. Владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач управления структурой и свойствами конструкционных материалов.
4. Получение практических навыков работы с экспериментальным оборудованием.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Материаловедение» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, специальность Материаловедение (Машиностроение). Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ОД.1

Дисциплина «Материаловедение» изучается в 4семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как материаловедение, физика металлов, металлография, теория и практика термической обработки, учение о прочности и механических свойствах материалов.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций :

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
ОПК-3	способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества
ОПК-5	способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны

иметь представление:

- о роли материалов в совершенствовании современной техники, снижении металлоемкости и материалоемкости конструкций отечественной техники, классификации материалов в зависимости от типа структуры;
- об основных методах исследования физико-механических, тепло-физических и эксплуатационных свойств материалов различного класса;
- о методах математического программирования и оптимального управления при проектировании материалов и изделий из них.

знать

- основные виды структурно-фазовых превращений;
- назначение основных методов управления свойствами материалов;
- базисные методы изучения структурного состояния и свойств материалов;

уметь

- применять методы анализа при исследовании материалов и проектировании технологических процессов;
- получать качественные результаты, ориентированные на создание конструкционных материалов с заданными характеристиками;

- формализовать прикладные задачи по обеспечению требуемых технологических и эксплуатационных характеристик;

владеть

- навыками разработки технологических процессов и контроля качества разрабатываемых материалов и изделий

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы контроля	Компетенции
			Лекц.	Практ.	СР		
1.	Теоретические основы материаловедения	6	4		4	***Текущий контроль успеваемости*:** *-наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка по итогам устного опроса, оценка практических заданий*	УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
2.	Методы исследования структуры и физических свойств материалов		6	2	4		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
3.	Механические свойства материалов и методы их определения		6	2	4		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
4.	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов		6	2	4		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11

							ОПК-12
5.	Металлы и сплавы в машиностроении		6	2	2		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
6.	Неметаллические материалы в машиностроении		6	2	4		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
7.	Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты		2		4		УК-5 УК-6 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-11 ОПК-12
	Промежуточная аттестация	**6**	**36**			**Экзамен (квалификационный)**	
Итого: 108 ч/3 з. е.			**36**	**10**	**26**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретические основы материаловедения (лекц.,4 часа)

1.1.Строение и свойства материалов.

Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронная структура. Типы межатомных связей в кристаллах. Кристаллическое строение твердых тел. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика. Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов. Анизотропия свойств кристаллов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Дислокационная структура и прочность металлов. Фуллерены и нанотрубки. Наноструктурное строение веществ. Процессы самоорганизации дислокационной и фрактальной структур материалов с позиций синергетики.

1.2. Основы электронной теории твердых тел.

Зонная теория твердых тел. Связь физических свойств с поведением электронов. Теплопроводность, электропроводность и электронная теплоемкость металлов. Термоэлектронная эмиссия. Сверхпроводимость. Электронное строение полупроводников

и диэлектриков. Магнитные свойства материалов. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм.

1.3. Формирование структуры металла при кристаллизации.

Агрегатные состояния веществ. Энергетические условия и термодинамика процесса кристаллизации. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Форма кристаллических образований. Строение слитка. Полиморфизм. Магнитные превращения. Аморфное состояние металлов. Аморфные сплавы.

1.4. Строение пластически деформированных металлов.

Структурные изменения в металлах в условиях холодной и горячей пластической деформации. Температура рекристаллизации. Строение металлов после возврата и рекристаллизации. Механизм и стадии процесса рекристаллизации. Условия реализации направленной кристаллизации.

1.5. Основы теории сплавов и термической обработки.

Условия термодинамического равновесия. Определение системы, фазы, структуры. Смеси, химические соединения, твердые растворы, промежуточные фазы. Правило фаз. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов и методы их построения. Эвтектическое и перитектическое превращения. Виды ликвации. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии. Эвтектоидное превращение. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Диаграммы состояния железо-цементит и железо-графит. Влияние легирующих компонентов на критические точки железа и стали, свойства феррита и аустенита. Фазовые превращения в стали при нагреве и охлаждении. Процесс образования аустенита при нагреве. Механизм превращений переохлажденного аустенита. Изотермические и термокинетические диаграммы. Влияние состава стали на процесс распада аустенита. Критическая скорость охлаждения при закалке. Мартенситное превращение, механизм и кинетика. Структура и свойства мартенсита. Влияние деформации на мартенситное превращение. Превращения при отпуске стали. Термодинамика и процесс коагуляции. Изменение структуры и свойств при отпуске. Отпускная хрупкость и способы ее предотвращения.

Раздел 2. Методы исследования структуры и физических свойств материалов

(лекц.-6 часов, практ.-2 часа)

2.1. Методы исследования структуры и фазового состава.

Металлографические и фрактографические методы исследования, оптическая и электронная, в том числе дифракционная микроскопия (просвечивающий и сканирующий электронные микроскопы). Рентгеновские методы исследования: структурный и спектральный методы анализа.

2.2. Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах.

Магнитный и электрический методы анализа фазовых и структурных превращений. Метод термо- Э.Д.С. Метод ядерного магнитного резонанса. Метод ядерного гаммарезонанса.

2.3. Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.

Ультразвуковая дефектоскопия. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия. Метод вихревых токов. Магнитная и тепловая дефектоскопия.

Раздел 3. Механические свойства материалов и методы их определения

(лекц.-6 часов, практ.-2 часа)

3.1. Схемы напряженного и деформированного состояний материалов.

Плоское и объемное напряженные состояния. Плоская деформация. Концентрация напряжений. Остаточные напряжения, определение, классификация.

3.2. Упругие свойства материалов.

Модуль упругости и его зависимость от кристаллической структуры материала. Упругое последствие, упругий гистерезис, внутреннее трение.

3.3. Пластическая деформация и деформационное упрочнение.

Процессы скольжения и двойникования. Краевые, винтовые и смешанные дислокации. Вектор Бюргерса. Скольжение и переползание дислокаций. Взаимодействие дислокаций между собой и с примесями. Особенности деформации монокристаллов и поликристаллов. Влияние границ зерен на пластическую деформацию поликристаллов. Дисклинации. Сверхпластичность. Влияние пластической деформации на структуру и свойства материалов. Механизм упрочнения. Деформационное упрочнение. Упрочнение твердых растворов при взаимодействии дислокаций с примесями внедрения. Дисперсионное твердение.

3.4. Разрушение материалов.

Виды разрушения материалов. Механизмы зарождения трещин. Силовые, деформационные и энергетические критерии локального разрушения. Трещиностойкость. Подходы механики разрушения к выбору конструкционных материалов, расчету размера допустимого дефекта и прогнозированию долговечности. Фрактография как метод количественной оценки механизма разрушения.

3.5. Механические свойства материалов и методы их определения.

Классификация методов механических испытаний. Значение механических характеристик в материаловедении.

Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, трещиностойкость. Влияние легирования, структуры концентраторов напряжений и масштабного фактора на характеристики механических свойств. Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. Влияние скорости деформирования на характеристики прочности и пластичности. Динамические испытания на изгиб образцов. Ударная вязкость. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих.Механические свойства, определяемые при циклическом нагружении. Усталость, диаграммы усталости, предел выносливости. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Природа усталостного разрушения. Влияние

различных факторов на сопротивление усталости. Испытания на твердость вдавливанием и царапанием. Триботехнические испытания.

3.6. Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве.

Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении от комнатных температур до криогенных. Хладостойкость и критическая температура хрупкости, методы определения.

Поведение материалов под нагрузкой при нагреве от комнатных температур до температуры рекристаллизации и выше. Синеломкость и тепловая хрупкость. Жаростойкость и жаропрочность. Ползучесть, диаграммы ползучести, предел ползучести. Теория рекристаллизационной ползучести. Длительная прочность, диаграммы длительной прочности, предел длительной прочности. Механизм хрупкого разрушения при ползучести. Релаксация напряжений, диаграммы релаксации, релаксационная стойкость. Влияние легирования и структуры на характеристики жаропрочности материалов.

3.7. Воздействие внешней среды.

Адсорбционные процессы при деформации и разрушении металлов. Эффект Ребиндера. Влияние поверхностноактивных сред на прочность металлов и сплавов. Закономерности окисления металлов. Коррозия металлов и сплавов под напряжением. Коррозионное растрескивание. Межкристаллитная коррозия. Сопротивляемость материалов кавитационному и эрозионному разрушению. Влияние радиационного облучения на строение и свойства материалов.

Раздел 4. Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов (лекц.-6 часов,практ.-2 часа)

Термическая обработка стали. Основные виды термической обработки стали. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений. Химико-термическая обработка. Общие закономерности. Цементация с последующей термической обработкой. Азотирование. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя. Структура и свойства азотированной стали. Нитроцементация стали. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п. Многокомпонентные покрытия. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах. Термомеханическая обработка. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации. Физическая сущность процесса. Роль остаточных напряжений. Области применения. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.

Раздел 5. Металлы и сплавы в машиностроении (лекц.-6 часов, практ.-2 часа)

5.1. Конструкционная прочность материалов.

Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости. Методы повышения конструкционной прочности.

5.2. Конструкционные углеродистые и легированные стали.

Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Металлургическое качество сталей Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей. Углеродистые качественные стали. Автоматные стали. Углеродистые инструментальные стали.Легированные стали. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка легированных сталей. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали. Улучшаемые легированные стали. Пружинные стали общего назначения. Шарикоподшипниковые стали. Износостойкие стали.

5.3. Высокопрочные мартенситностареющие стали.

Принципы легирования. Мартенситное превращение. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки. Экономнолегированные мартенситностареющие стали. Свойства мартенситностареющих сталей и области применения.

5.4. Конструкционные и коррозионностойкие стали.

Общие принципы легирования и структура коррозионностойких сталей. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцевоникелевые и хромазотистыеаустенитные стали. Высоколегированные кислотостойкие стали. Жаростойкие и окалиностойкие стали.

5.5. Жаропрочные стали и сплавы.

Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов. Упрочняющие фазы. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе. Области применения в машиностроении.

5.6. Инструментальные стали.

Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической обработки. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии. Стали для форм литья под давлением и прессования.

5.7. Чугуны.

Свойства и назначение чугунов, принципы классификации. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Фазовые превращения при термической обработке чугуна. Применение в машинострении.

5.8. Цветные металлы и сплавы.

Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки. Спеченные алюминиевые сплавы. Технологические и механические свойства. Области применение алюминия и его сплавов. Магний и его сплавы. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы. Термическая обработка магниевых сплавов. Защита магниевых сплавов от коррозии. Медь и ее сплавы. Влияние примесей на структуру и свойства меди. Классификация медных сплавов. Латуни, их свойства. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз. Медноникелевые сплавы. Области применения меди и ее сплавов.

Титан и его сплавы. Классификация легирующих элементов и типы сплавов титана. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов. Водородная хрупкость титановых сплавов. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана. Особенности термической обработки. Цинк, свинец, олово и их сплавы. Припои на оловянистой и свинцовой основах. Антифрикционные сплавы.

5.9. Металлы и сплавы с особыми свойствами.

Магнитные материалы. Классификация материалов по магнитным свойствам. Кривая намагничивания. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости. Проводниковые и полупроводниковые материалы. Электропроводность твердых тел. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припои, сверхпроводники. Сплавы повышенного электросопротивления. Контактные материалы. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов. Легирование полупроводников. Материалы атомной техники. Конструкционные материалы. Ядерное горючее. Теплоносители. Материалы, обладающие эффектом памяти формы. Классификация, структура, физико-механические свойства. Применение в машиностроении.

Раздел 6. Неметаллические материалы в машиностроении –

(лекц.-6 часов, практ.-2 часа)

6.1. Полимеры и пластические массы.

Классификация и структура полимерных материалов. Молекулярная структура полимеров. Теории роста полимерных кристаллов. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Типы разрушения полимеров. Влияние внешних факторов на процесс разрушения. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичых и термореактивных полимеров. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы. Методы переработки пластмасс в изделия. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.

6.2. Композиционные материалы.

Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями. Эвтектические композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе. Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы. Механизм разрушения. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.

6.3. Резиновые материалы.

Состав и классификация резин. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины. Физико-механические свойства резины. Влияние условий эксплуатации на свойства резин. Применение резиновых материалов в машиностроении.

6.4. Ситалы, керамические и другие неорганические материалы.

Строение, свойства и виды технического стекла, ситалов, фарфора и фаянса. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения (в том числе, СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез). Нанокристаллические материалы. Стеклянные смазки и защитные покрытия. Эмали для защиты металлов. Техническая керамика. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы. Применение керамики в машиностроении. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.

6.5. Лакокрасочные и клеящие материалы.

Состав и классификация лакокрасочных материалов. Особенности кремнийорганических покрытий. Технологические методы нанесения лакокрасочных покрытий. Технология нанесения лакокрасочных покрытий. Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.

Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа. Конструкционные клеи. Состав клеевых соединений. Методы получения клеевых соединений и их испытания. Применение клеевых соединений в машиностроении.

Раздел 7. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты- (лек.-2 часа)

Методика расчета экономического эффекта за счет рационального выбора и применения машиностроительных материалов. Сравнительные данные по стоимости углеродистых сталей и сплавов, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов и области их эффективного применения. Себестоимость различных операций термической и химикотермической, термомеханической обработки материалов. Повышение надежности, долговечности и безопасности изделий машиностроения за счет применения новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими,

технологическими и эксплуатационными свойствами, а также экологической чистотой. Совершенствование технических требований к материалам в нормативно-технической документации.

Рекомендуемая литература

1. Бибиков Е.Л. Процессы кристаллизации и затвердевания: учебное пособие для вузов.- М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2013
2. Алешин Н.П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений: учебник.- М.: Машиностроение, 2013
3. Конструкционные стали и сплавы: учебное пособие.- СПб.: Политехника, 2013.
4. Гаркунов Д.Н. Триботехника: учебное пособие для вузов.- 2-е изд.-М.: Кнорус. 2013.
5. Ильин А.А..Покрытия различного назначения для металлических материалов: учебное пособие для вузов.-М.: Альфа-М,Инфра-М , 2013. Экз.2
6. Мирзоев Р.А. Анодные процессы электрохимической и химической обработки металлов: учебное пособие.-СПб.: Изд-во Политех.ун-та, 2013. Экз1
7. Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии: учебное пособие- 2-е изд.- Долгопрудный: Издат. Дом Интеллект, 2014. Экз.1
8. Бибиков Е.Л. Литье титановых сплавов: учебное пособие для вузов.-М.: Альфа-М, Инфра-М, 2014. Экз.1
9. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения: учебник для вузов.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний,2014. Экз.1
10. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения: учебное пособие.- М.:БИНОМ.Лаборатория знаний, 2014. Экз.3
11. Константинов И.Л.Технология ковки и горячей штамповки: учебное пособие.-М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т,. 2014. Экз.
12. Махутов Н.А. Техническая диагностика остаточного ресурса и безопасности: учебное пособие.- 2-е изд.- М: Издат. Дом «Спектр»,2014. Экз. 1
13. Пачурин Г.В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов: учебное пособие. - 2-е изд .,испр. и доп. –СПб.: Лань, 2014. Экз. 2
14. Барахтин Б.К. Методы исследования структуры и механических свойств сталей и сплавов для судостроения: учебное пособие.- СПб.: Изд-во СПбГМТУ, 2015. Экз.3
15. Колбасников Н.Г. Моделирование и управление структурой и свойствами материалов в процессах термомеханической обработки: учебное пособие.- 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2015. Экз.
16. КоликовА.П. Теория обработки металлов давлением: учебник. – М.: Издат. Дом МИСиС, 2015. Экз.2
17. Материаловедение: учебное пособие. –Минск: Высшая школа, 2015. Экз.1
18. Портной В.К. Дефекты кристаллического строения металлов и методы их анализа: учебник.- М.: МИСиС, 2015. Экз.1

Дополнительная литература:

19. Ежов А.А. Разрушение металлов.- М.: Наука, 2014. Экз.1

20. Звягин В.Б. Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки материалов и изделий: учеб.пособие.- СПб.: ЦНИИ КМ «Прометей», Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2014. Экз. 6
21. Константинов И.Л. Технология ковки и горячей объемной штамповки :учеб.пособие.- М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер.ун-т, 2014. Экз.1
22. Никитин К.В. Управление качеством литых изделий из алюминиевых сплавов на основе явления структурной наследственности.- М.: Радуница, 2015. Экз.1
23. Гадалов В.Н. Исследование быстрокристаллизованных порошков на основе титана и никеля, полученных электроэрозионным диспергированием и возможности их компактирования:монография.-М.:АРГАМАК-МЕДИА, 2015.Экз.1

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru

Журналы

1. Вопросы материаловедения
2. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
3. Конструкции из композиционных материалов
4. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия
5. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
6. Реферативный.журнал Коррозия и защита от коррозии
7. Коррозия «территории нефтегаз»
8. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением
9. Литейное производство
10. Реферативный журнал. Металловедение и термическая обработка
11. Металловедение и термическая обработка
12. Металлообработка
13. Металлург
14. Металлы
15. Механика композиционных материалов
16. Наноструктурное материаловедение
17. Перспективные материалы
18. Письма о материалах
19. Пластические массы
20. Поршковая металлургия
21. Практика противокоррозионной защиты
22. Проблемы прочности
23. Проблемы черной металлургии и материалов
24. Сталь
25. Судостроение
26. Технология легких сплавов
27. Титан
28. Тяжелое машиностроение
29. Упрочняющие технологии и покрытия
30. Физика и химия обработки материалов
31. Физика металлов и металловедение

32. Физикохимия поверхности и защита материалов
33. Физическая мезомеханика
34. Химическое и нефтегазовое машиностроение
35. Черные металлы

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
мультимедиа – проектор -1 шт.
компьютер с лицензионным программным обеспечением -1 шт.

Наименование лаборатории, адрес	**Наименование оборудования**
Лаборатория №32 «Металловедение корпусных сталей» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-Комплекс для моделирования процессов горячей пластической обработки металлов GLEEBLE
Лаборатория №34 «Конструктивно-технологическая прочность» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- универсальные испытательные машины (PSA-1060, PEZ-4340, PEZ-5853, PEZ-4372, PEZ-4371, PEZ-4771, PEZ-6825, PEZ-5833) фирмы «Шенк» (Германия); - криотермокамеры (EVTZP-216/80 DU-LNZ, EVTZP-96/80 DU-LNZ) фирмы «Шенк»; - копёр RPSW-FN2 фирмы Гребель
Научно-исследовательское отделение (НИО)35 «Конструкционные и функциональные наноматериалы и нанотехнологии» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-атомно-силовой микроскоп Наноскан МИФИ (Россия); - микротвердомеры DM8 AFFRI; ПМТ-3, ПМТ-5, ЛОМО (Россия)
Лаборатория №36 «Физико-химические испытания»	- маятниковый копёр Metrocom -300; - машины испытательные (EU-40, Р-5, Р-05, УМЭ-10, АИМА-5); - твердомер универсальный ZWICK/ROELL
Лаборатория №37 «Металловедение сталей со специальными физическими свойствами» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- муфельные печи типа СНОЛ для термической обработки
Научно-производственный отдел 8-2 «Анализ состава веществ и материалов» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-51, фирма ЛОМО (Россия); атомно-эмиссионный индукционный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Optima-9000 Perkin Elmer;

	- рентгеновские флуоресцентные спектрометры XRF-1800 Шимадзу, ”Спектроскан” МАКС-GV, - эшелеспектрометр с индуктивно-связанной плазмой PS 1000 фирма Лиман (США); - многоканальный фотоэлектрический спектрометр МФС-8 фирма ЛОМО (Россия); - анализаторы одновременного определения углерода и серы CS-320, азота и кислорода TC-500 фирма Леко (Германия)
Лаборатория №41 «Исследование структуры и свойств материалов» (Центр коллективного пользования) СПб., ул. Шпалерная , д.49	-прибор синхронного термического анализа STA 449 F; -установка для измерения температуропро- и теплопроводности LFA-457; - высокоскоростной деформационный дилатометр Dil 805 A/D фирма BAHR (Германия); дилатометр Dil 402C; -цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300; магнетоскоп 1.068 Dr. Ferster; - коэрцитиметры (КФЦ-5, КР-41); - просвечивающие электронные микроскопы (Tecnai G2 30F S-TWIN STEM, Philips EM 400T (Голландия); - растровые электронные микроскопы Quanta 200 3D FEG, Vega II-LM, , Philips 535 (Голландия); - цифровой металлографический микроскоп Axiovert Zeiss, AxioObserver.D1m (Германия); - дифрактометр рентгеновский Ultima IV Rigaku - измеритель напряжений рентгеновский ИНАР ФГУП ЦНИИ “Прометей” (Россия).

Б1.В.ОД.2 «Педагогика высшей школы»

Цель дисциплины :

-формирование у аспирантов готовности к осуществлению

профессиональной педагогической деятельности в сфере высшего образования;

-формирование и развитие общепрофессиональных компетенций в области

высшего образования для успешного решения профессиональных задач.

Задачи курса:

• формирование профессионального мышления, развитие системы ценностей, смысловой и мотивационной сфер личности, направленных на гуманизацию образования в высшей школе;

• приобретение опыта анализа профессиональных и учебных проблемных ситуаций, организации профессионального общения и взаимодействия, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности преподавателя высшей школы;

• приобретение опыта по реализации основных образовательных программ и учебных планов высшего профессионального образования на уровне, отвечающем федеральным государственным образовательным стандартам;

• проведение исследований частных и общих проблем высшего профессионального образования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Педагогика высшей школы» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (Машиностроение).

Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ОД.2

Дисциплина «Педагогика высшей школы» изучается в 4 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе обучения в магистратуре. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Дисциплина «Педагогика высшей школы», является составной частью учебного плана подготовки аспирантов. Она предоставляет большие возможности для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях, а также активно способствует формированию профессиональных компетенций в ходе непосредственной педагогической деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Педагогика высшей школы»направлен на формирование следующих компетенций:

УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-19	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

•знать:

основы обучения в высшей школе; формы, методы, образовательные технологии и специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза; принципы и методы разработки научно- методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методы диагностики и контроля качества образования в вузе.

•уметь:

реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества образования.

•владеть:

формами и методами проведения занятий в высшей школе;

традиционными и интерактивными образовательными технологиями;

принципами отбора материала для учебного занятия; способами организации самостоятельной учебной деятельности студентов; средствами педагогической коммуникации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЭТ, т.е. 108 часов как по очной, так и по заочной форме обучения.

№ п/п	Тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля	Компетенции
			лекц	практ	СР		
Общие основы педагогики высшего образования							
1.	Развитие высшего образования в России и за рубежом.	2	0,5		6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
2.	Профессиональная Педагогическая деятельность преподавателя вуза.	2	0,5		7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
Дидактика высшей школы							
3.	Процесс обучения в вузе как система. Организационные формы обучения в вузе.	2	1		7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения практического задания*	УК-5,УК-6,ОПК-19
4.	Образовательные технологии в высшей школе. Основные методы, приемы	2	1		7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19

	и средства обучения в вузе и их особенности.						
5.	Организация самостоятельной работы студентов.	2	0,5	2	7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
6.	Проектирование учебно-методического обеспечения ОПОП	2	0,5	2	6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
Профессиональные педагогические задачи							
7.	Основы педагогической коммуникации преподавателя вуза.	2	1		7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
8.	Образовательная среда как объект конструирования в высшем образовании.	2	0,5		7	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	УК-5,УК-6,ОПК-19
9.	Функции и специфика работы куратора в высшей школе.	2	0,5	2	6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы,*	УК-5,УК-6,ОПК-19

						оценка устного опроса	
Промежуточная аттестация						***Экзамен***	
Итого: 108 / 3 з. е.			**6**	**6**	**60**	**36**	

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Радел 1. Общие основы педагогики высшего образования.

Тема 1.1. Развитие высшего образования в России и за рубежом.

Высшее образование в общеметодологическом и общекультурном аспекте. Цели, содержание, структура непрерывного образования, самообразование как условие непрерывности образования. Система образования в России. Уровни и виды образования. Структура системы высшего образования. Сроки и формы его получения. Дополнительное образование. Информационно-образовательное пространство в вузе и его характеристика. Дистанционное образование, его место и функции в общей системе высшего образования. Мировые тенденции развития высшего образования. Стратегии и модели развития высшего образования в отдельных зарубежных странах.

Тема 1.2. Профессиональная педагогическая деятельность преподавателявуза.

Сущность и специфика педагогической деятельности преподавателя вуза. Логико-операционный и эмоционально-коммуникативный компоненты педагогической деятельности. Преподаватель как субъект педагогической деятельности. Педагогическое мастерство. Педагогическая ситуация и ее рефлексия педагогом. Профессионально-педагогическое мышление: восприятие ситуации как педагогической задачи, анализ ситуации через педагогические категории цели, содержания, средства. Педагогическое образование.

Раздел 2. Дидактика высшей школы

Тема 2.1. Процесс обучения в вузе как система. Организационные формы обучения в вузе.

Общая характеристика процесса обучения в вузе. Система дидактических принципов и их содержание. Характеристика процесса обучения как целостной

системы. Двусторонний и личностный характер обучения. Сущностная характеристика преподавания как деятельности. Учение как познавательная деятельность студентов, развитие их познавательной активности и

самостоятельности. Взаимодействие преподавателя и обучающегося в различных

моделях обучения.

Понятие формы обучения. Классификация форм обучения. История вопроса

(эволюция, функции, систематизация). Характеристика отдельных форм

обучения. Организационные формы обучения в вузе: лекции, семинары, практикумы, практики, коллоквиумы, зачеты, экзамены. Лекция как одна из основных форм организации обучения в современном вузе, типология лекций. Традиционные и инновационные подходы к подготовке и организации вузовской лекции: сущность, дидактические функции, особенности организации. Методическая разработка учебной лекции. Структура вузовской лекции. Виды традиционной лекции (вводные, заключительные, обзорные, установочные).

Особенности подготовки и проведения лекций в вузе. Использование презентации. Средства наглядности как механизм повышения эффективности

усвоения учебного материала. Условия эффективного лекционного педагогического общения. Типы лекции, правила формальной логики подачи

материала и их применение. Активность студентов на лекции. Педагогические и

психологические качества лектора и правила его поведения на лекции.

Семинар: сущность, особенности подготовки, организации и проведения семинара в вузе. Структура, задачи семинара и критерии оценки. Разновидности семинарских занятий в высшей школе и особенности их

проведения.

Тема 2.2. Образовательные технологии в высшей школе. Основные методы приемы и средства обучения в вузе и их особенности.

Современные образовательные технологии в вузах России и в вузах Европы

и США. Особенности терминологии в отечественной и западной традиции.

Сущностные характеристики образовательных технологий. Интерактивные образовательные технологии. Технологии дистанционного обучения. Технологии проверки и оценки знаний. Стратегии обучения как понятие теории и практики обучения. Понятие и сущность метода, приема и средств обучения. История вопроса (эволюция, функции, систематизация). Классификации методов обучения. Система интерактивных методов и приемов обучения: работа в малых группах, обучающие игры, социальные проекты, дискуссии, дебаты, групповые методы решения проблем, кейс-метод, тренинг. Взаимосвязь методов обучения и условия их оптимального выбора.

Тема 2.3. Организация самостоятельной работы студентов

Значение самостоятельной работы студентов в профессиональной подготовке. Функции самостоятельной работы студентов в вузовском учебном процессе. Формы самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Оптимизация самостоятельной работы студентов. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Направления деятельности преподавателя по организации и руководству самостоятельной работой студентов.

Тема 2.4. Проектирование учебно-методического обеспечения ОПОП

Федеральный государственный образовательный стандарт и его функции. Нормативные документы, регламентирующие содержание высшего образования. Структура ОПОП бакалавриата, магистратуры, аспирантуры. Учебные планы. Принципы построения и структура учебной программы. Основные характеристики модульных образовательных программ. Основные этапы проектирования ОПОП.

Раздел 3. Профессиональные педагогические задачи

Тема 3.1. Основы педагогической коммуникации преподавателя вуза.

Понятие педагогической коммуникации. Основные элементы коммуникационного процесса. Особенности педагогической коммуникации. Стили педагогического общения со студентами (В.А.Кан-Калик). Формирование

психологических качеств и способностей для успешного взаимодействия педагога с обучаемыми. Причины, препятствующие эффективному педагогическому общению. Коммуникативная культура профессионала.

Тема 3.2. Образовательная среда как объект конструирования

в высшем образовании.

Образовательная среда как новая педагогическая система, направленная на решение проблем развития студентов (достижение нового качества образования)

при переходе в обучающееся общество. Основные функции образовательной среды. Поддержание и развитие статуса учащегося в образовательном процессе

как проблема взаимодействия преподавателя и студента в обновляющемся образовательном процессе вуза. Конструирование образовательной среды как

педагогический метод поддержания и развития статуса учащегося в целях

достижения значимых образовательных результатов.

Тема 3.3. Функции и специфика работы куратора в высшей школе.

Куратор студенческой группы как субъект воспитания. Задачи работы

куратора. Организация деятельности куратора. Функции куратора: планирование, организаторская, стимулирование, коммуникативная, коррекция,прогностическая. Содержание деятельности. Воспитание и воспитательная работа. Психолого-педагогическая поддержка как основа воспитания. Педагогическая поддержка: понятие и

сущность. Условия успешности педагогической поддержки. Самосовершенствование деятельности куратора.

Организация студенческого самоуправления.

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru

Журналы:

Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия

Известия высших учебных заведений. Черная металлургия

Вопросы материаловедения

Заводская лаборатория. Диагностика материалов

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:

стол ученический - 6 шт.

стулья ученические - 12 шт.

доска настенная меловая -1 шт.

мультимедиа – проектор -1 шт.

персональный компьютер -1 шт.

Б1.В.ОД.3 «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных»

Цель дисциплины:

Обеспечение необходимого минимума современных знаний по организации и математическому планированию оптимальных экспериментов при проведении научных исследований в области создания и внедрения новых материалов, по прикладным аспектам многофакторного статистического анализа, а так же по применению численных методов решения задач оптимизации металлургических процессов с использованием компьютерной техники и специального программного обеспечения.

Задачи:

- ориентироваться в приоритетных научных направлениях в области статистического моделирования;
- знать основные принципы и методы построения многофакторных статистических моделей различных объектов, используемых при проведении научных исследований и решении практических физико-металлургических задач;
- знать основные положения математической теории планирования экспериментов, уметь составлять или синтезировать оптимальный план проведения экспериментов;
- уметь осуществлять постановку и решение задач оптимизации с использованием многофакторных моделей регрессионного анализа;
- знать и уметь применять основные пакеты прикладных программ для решения вышеуказанных задач;
- уметь проводить вычислительные эксперименты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность «Материаловедение (по отрасли машиностроение)».

Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ОД.3

Дисциплина «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных»изучается в 3семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как математический анализ , матричная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика, методы оптимизации, теория планирования эксперимента, прикладная информатика.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Математические методы статистической обработки экспериментальных данных» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
ОПК-6	способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-9	способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ПК-1	владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

Основы современных методологических подходов к постановке и обработке результатов физико-химических, металлургических исследований и математических методов, применяемых при планировании и оптимизации эксперимента.

Уметь:

- решать вопросы организации и проведения пассивных и активных экспериментов при исследовании металлургических процессов;

- правильно сориентироваться в выборе многообразных компьютерных прикладных программ и правильно понимать область применения статистических методов решения того или иного класса задач;
- анализировать и делать выводы по научным и техническим проблемам, возникающим в процессе эксперимента.

Владеть:

- принципами разработки моделей и методик исследования процессов и материалов путём планирования эксперимента;
- навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции при толковании результатов математического планирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108часов.

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Компетенции
			лекции	практические	СР		
1.	Классификация задач математико-статистического моделирования, оптимизации, общая постановка задачи планирования оптимальных экспериментов при исследовании физико-металлургических процессов.					***Текущий контроль успеваемости*:** *-наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка по итогам устного опроса, оценка практических занятий.*	УК-1 УК-3 ОПК-6 ОПК-9 ПК-1
1.1.	Введение	3	1	-	-		
2.	Исследование случайных величин, построение вероятностных моделей рядов распределений.						УК-1 УК-3 ОПК-6 ОПК-9 ПК-1
2.1.	Вероятностные модели рядов распределений	3	3	-	10		
3.	Применение методов многофакторного статистического анализа при решении задач материаловедения и совершенствования					***Промежуточная аттестация:*** *проводится в*	УК-1 УК-3 ОПК-6

	металлургической технологии.					*форме зачета с оценкой.*	ОПК-9 ПК-1
3.1	Дисперсионный анализ в материаловедении.	3	1	-	6		
3.2	Построение и исследование моделей регрессионного анализа.	3	5	6	35		
3.3	Методы снижения размерности и классификации в задачах материаловедения.	3	1	-	5		
4.	Планирование оптимальных экспериментов при решении материаловедческих задач.						УК-1 УК-3 ОПК-6 ОПК-9 ПК-1
4.1.	Основы планирования оптимальных экспериментов	3	3	-	20		
5.	Практические аспекты использования методов оптимизации при решении различных физико-металлургических задач.						УК-1 УК-3 ОПК-6 ОПК-9 ПК-1
5.1.	Методы оптимизации	3	2	-	10		
Итого: 108 ч/3 з. е.			**16**	**6**	**86**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Классификация задач математико-статистического моделирования, оптимизации, общая постановка задачи планирования оптимальных экспериментов при исследовании физико-металлургических процессов.

Введение.

Общая постановка задачи планирования оптимальных экспериментов при исследовании физико-металлургических процессов. Классификация задач математико-статистического моделирования в металлургии. Общая постановка задач оптимизации.

Раздел 2. Вероятностные модели рядов распределений

Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин. Подбор теоретических законов распределения случайных величин в материаловедческих задачах, проверка гипотез согласия выборочных распределений с теоретическими. Использование законов распределения случайных величин в задачах статистического контроля качества металлургического производства. Планирование эксперимента в задачах контроля качества.

Раздел 3. Применение методов многофакторного статистического анализа при решении задач материаловедения и совершенствования металлургической технологии.

Дисперсионный анализ в материаловедении.

Модели дисперсионного анализа, статистические характеристики и критерии, используемые при проведении дисперсионного анализа. Практические аспекты применения одно- и двух- факторного дисперсионного анализа. Проверка однородности результатов экспериментов, сравнительный анализ.

Построение и исследование моделей регрессионного анализа.

Исследование зависимости между двумя переменными. Парный регрессионный анализ. Критерии качества регрессионных моделей. Адекватность, значимость, анализ остатков. Методы и алгоритмы построения многофакторных регрессионных моделей. Выбор исходной структуры регрессионной модели. Графическая интерпретация многофакторных регрессионных можелей, построение графиков зависимости и изограмм по построенным моделям.

Методы снижения размерности и классификации в задачах материаловедения.

Компонентный (факторный) анализ. Построение регрессионных моделей на главных компонентах в задачах исследования промышленного производства материалов и полуфабрикатов. Модели дискриминантного анализа. Классификация многомерных наблюдений.

Раздел 4. Планирование оптимальных экспериментов при решении материаловедческих задач.

Основы планирования оптимальных экспериментов

Что есть хороший эксперимент, полный факторный эксперимент. Критерии оптимальности планов. Выбор оптимальных планов для полиномиальных моделей. Практическое использование каталога D-оптимальных планов на кубе. Сравнительная эффективность использования методов планирования эксперимента при исследовании металлургических процессов.

Раздел 5. Практические аспекты использования методов оптимизации при решении различных физико-металлургических задач.

Методы оптимизации

Общая постановка задачи оптимизации, выбор целевой функции. Условная и безусловная оптимизация. Методы и алгоритмы решения задач условной и безусловной оптимизации. Линейное и нелинейное программирование, адаптивный случайный поиск. Практические аспекты применения методов оптимизации при решении задач материаловедения и совершенствования металлургической технологии.

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru
2. Учебно-методические материалы по программе Statistica / http://www.statsoft.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:

- стол ученический-6 шт.
- стулья ученические- 12 шт.
- доска настенная меловая-1 шт.
- мультимедиа –проектор -1 шт.
- персональный компьютер-1 шт.

Б1.ОД.4 «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов»

Цель дисциплины - формирование знаний в области кристаллографии и физики пластической деформации металлов, необходимых для эффективного применения исследовательского оборудования нового поколения при решении технологических и металловедческих проблем.

Задачи:

1. Изучение основных принципов и методов кристаллографии и теории дислокаций.
2. Формирование умений в области применения основных методов кристаллографии и теории дислокаций при аттестации и исследовании металлических конструкционных материалов.
3. Получение первоначального опыта творческой работы в области использования количественных данных электронной микроскопии при описании структурного состояния материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, специальности Материаловедение (Машиностроение).
Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В. ОД.3

Дисциплина «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов» изучается в 3семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как Математика, Физика, Неорганическая химия, Кристаллохимия.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов» направлен на формирование следующих компетенций :

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и

	экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ПК-2	владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

-основные термины и методы, связанные с определением кристаллографической ориентации и разориентации структурных элементов;
-механизмы формирования разориентированных структур при пластической деформации и полиморфном превращении металлов и сплавов.

Уметь:

-применять и анализировать количественные кристаллографические данные;
- выбирать методы структурного анализа в зависимости от изучаемых свойств и процессов;

Владеть:

-навыками работы с литературными источниками в области материаловедения, использующими экспериментальные данные и модели в терминах теории решеточных дислокаций и кристаллографии.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)* Формы промежуточной аттестации *(по семестрам)*	Компетенции
			лекции	практические	СР		
I	Кристаллографические характеристики.	3	2		12	***Текущий контроль***	ОПК-6,ОПК-10,ПК-2

II	Кристаллографическая текстура, методы определения и представления ориентаций решетки.	3	2	2	12	***успеваемости*:** *-наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка устного опроса.*	ОПК-6,ОПК-10,ПК-2
III	Решеточные дислокации	3	3		12		ОПК-6,ОПК-10,ПК-2
IV	Пределы дислокационной теории.	3	3		12	***Промежуточная аттестация:*** *проводится в форме зачета с оценкой.*	ОПК-6,ОПК-10,ПК-2
V	Использование кристаллографии и теории дислокаций в практическом материаловедении.		2	2	12		ОПК-6,ОПК-10,ПК-2
Итого: 72 ч/2 з. е.			**12**	**-**	**60**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Кристаллографические характеристики (лек.-2 часа)

Плоскости и направления в кристаллической решетке, ГЦК, ГПУ и ОЦК решетки, параметры локальной ориентации- ориентационные матрицы, углы Эйлера.

Раздел 2. Кристаллографическая текстура, методы определения и представления ориентаций решетки(лек.-2 часа,практ.-2 часа)

Анизотропия свойств монокристалла и текстурированного поликристалла. Стереографическая проекция, прямые и обратные полюсные фигуры, дифракционные методы и картографирование ориентаций методами СЭМ (EBSD).

Раздел 3. Решеточные дислокации (лек.-3 часа)

Предпосылки и определение дислокаций в механике и физике. Различие теоретической и реальной прочности кристаллов. Ядро и упругое поле дислокации. Системы скольжения. Источники дислокаций. Упругое взаимодействие дислокаций и устойчивые дислокационные структуры. Дислокационный механизм пластичности. Дислокационные микротрещины. Пластичность поликристаллов, модель Тэйлора. Дислокационное упрочнение. Частичные дислокации и дефекты упаковки, двойники. Границы деформационного происхождения. Взаимодействие дислокаций с твердым раствором.

Раздел 4. Пределы дислокационной теории (лек.-3 часа)

Микромеханика деформируемых поликристаллов. Фрагментация. Большеугловые границы. Явление сверхпластичности.

Раздел 5. Использование кристаллографии и теории дислокаций в практическом материаловедении (лек.-2 часа,практ.-2 часа)

Методы измерения и оценки плотности дислокаций. Наклеп и рекристаллизация. Деформационно-стимулированное выделение частиц. Межзеренные сегрегации и хрупкость поликристаллов. Расщепление дислокаций, влияние энергии дефекта упаковки на структуру и свойства металлов. Фрагментация аустенита и ее влияние на превращенную структуру стали.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1. Бибиков Е.Л. Процессы кристаллизации и затвердевания: учебное пособие для вузов.- М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2013. Экз. 3

2. Шаскольская М.П. Кристаллография.,М.: Высшая школа,1984 г.Конструкционные стали и сплавы: учебное пособие.- СПб.: Политехника, 2013. Экз.5

Дополнительная литература:

1. Металловедение и технология быстрозакаленных сплавов. В 2-х кн.: учебник для вузов.- М.: Изд-во МАИ-Принт, 2014. Экз.2

2. Металловедение: Учебник для вузов в 2-х т. Под общей ред. В.С.Золоторевского.-М.: Издат. Дом МИСИС.—2014. Экз.1

3.Золоторовский Н.Ю., Рыбин В..В. Фрагментация и текстурообразование при деформации металлических материалов., СПб: Изд. Политехнического университета,2014 г.

Журналы:

1. Вопросы материаловедения
2. Заводская лаборатория. Диагностика материалов
3. Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия
4. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
5. Конструкции из композиционных материалов
6. Реферативный журнал Коррозия и защита от коррозии
7. Коррозия «территории нефтегаз»
8. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением
9. Литейное производство
10. Реферативный журнал. Металловедение и термическая обработка
11. Металловедение и термическая обработка
12. Металлообработка
13. Металлург
14. Металлы

15. Механика композиционных материалов
16. Наноструктурное материаловедение
17. Перспективные материалы
18. Письма о материалах
19. Поршковая металлургия
20. Практика противокоррозионной защиты
21. Проблемы прочности
22. Проблемы черной металлургии и материалов
23. Сталь
24. Судостроение,
25. Тяжелое машиностроение
26. Упрочняющие технологии и покрытия
27. Физика и химия обработки материалов
28. Физика металлов и металловедение
29. Физикохимия поверхности и защита материалов
30. Физическая мезомеханика
31. Химическое и нефтегазовое машиностроение
32. Черные металлы

Электронные образовательные ресурсы:

1. НТБ ФГУП «ЦНИИ КМ Прометей»
2. eLibrary.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический-6 шт.
стулья ученические- 12 шт.
доска настенная меловая-1 шт.
мультимедиа –проектор -1 шт.
персональный компьютер-1 шт.

Наименование лаборатории, адрес	**Наименование оборудования**
Лаборатория №32 «Металловедение корпусных сталей» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-Комплекс для моделирования процессов горячей пластической обработки металлов GLEEBLE
Лаборатория №34 «Конструктивно-технологическая прочность» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- универсальные испытательные машины (PSA-1060, PEZ-4340, PEZ-5853, PEZ-4372, PEZ-4371, PEZ-4771, PEZ-6825, PEZ-5833) фирмы «Шенк» (Германия); - криотермокамеры (EVTZP-216/80 DU-LNZ, EVTZP-96/80 DU-LNZ)

	фирмы «Шенк»; - копёр RPSW-FN2 фирмы Гребель
Научно-исследовательское отделение (НИО)35 «Конструкционные и функциональные наноматериалы и нанотехнологии» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-атомно-силовой микроскоп Наноскан МИФИ (Россия); - микротвердомеры DM8 AFFRI; ПМТ-3, ПМТ-5, ЛОМО (Россия)
Лаборатория №36 «Физико-химические испытания»	- маятниковый копёр Metrocom -300; - машины испытательные (EU-40, Р-5, Р-05, УМЭ-10, АИМА-5); - твердомер универсальный ZWICK/ROELL
Лаборатория №37 «Металловедение сталей со специальными физическими свойствами» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- муфельные печи типа СНОЛ для термической обработки
Научно-производственный отдел 8-2 «Анализ состава веществ и материалов» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-51, фирма ЛОМО (Россия); атомно-эмиссионный индукционный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Optima-9000 Perkin Elmer; - рентгеновские флуоресцентные спектрометры XRF-1800 Шимадзу, ”Спектроскан” МАКС-GV, - эшелеспектрометр с индуктивно-связанной плазмой PS 1000 фирма Лиман (США); - многоканальный фотоэлектрический спектрометр МФС-8 фирма ЛОМО (Россия); - анализаторы одновременного определения углерода и серы CS-320, азота и кислорода TC-500 фирма Леко (Германия)
Лаборатория №41 «Исследование структуры и свойств материалов» (Центр коллективного пользования) СПб., ул. Шпалерная , д.49	-прибор синхронного термического анализа STA 449 F; -установка для измерения температуропро- и теплопроводности LFA-457; - высокоскоростной деформационный дилатометр Dil 805 A/D фирма BAHR (Германия); дилатометр Dil 402C; -цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300; магнетоскоп 1.068 Dr. Ferster; - коэрцитиметры (КФЦ-5, КР-41); - просвечивающие электронные микроскопы (Tecnai G2 30F S-TWIN STEM, Philips EM 400T (Голландия); - растровые электронные микроскопы Quanta 200 3D FEG, Vega II-LM, ,

	Philips 535 (Голландия); - цифровой металлографический микроскоп Axiovert Zeiss, AxioObserver.D1m (Германия); - дифрактометр рентгеновский Ultima IV Rigaku - измеритель напряжений рентгеновский ИНАР ФГУП ЦНИИ “Прометей” (Россия).

Б1.ОД.5 «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий»

Цель дисциплины -получение аспирантами углубленных знаний по вопросам неразрушающего контроля, качества сварных соединений, наплавки и нанесения покрытий.

Задачи:

- Изучение основных принципов и области применения методов неразрушающего контроля, качества сварных соединений, наплавки и нанесения покрытий.
- Получение первоначального опыта творческой работы в области использования количественных данных при проведении неразрушающего контроля материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, по направленности Материаловедение (машиностроение). Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ОД.5

Дисциплина «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий» изучается в 5 и 6 семестрах.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как Математика, Физика, Неорганическая химия, Материаловедение, Механические и физические свойства материалов, Технология конструкционных материалов.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-2	способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции

ОПК-10	способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов
ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий
ОПК-13	способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
ОПК-16	способностью и готовностью 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

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

-основные термины и методы, связанные с определением неразрушающего контроля материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий;

Уметь:

-применять нормативную и методическую базу неразрушающего контроля, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий;

- выбирать браковочные нормы (критерии оценки качества изделий) и анализировать количественные данные.

Владеть:

-навыками работы с литературными источниками в области материаловедения, использующими экспериментальные данные и модели.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы контроля	Компетенции
			Лк	Практ.	СР		

I	Классификация методов неразрушающего контроля качества	5	4	8	11	***Текущий контроль успеваемости*:** *-наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка по итогам устного опроса, оценка практических заданий.*	ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
II	Ультразвуковой контроль (УЗК).	5	4	-	12		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
III	Радиационный контроль.	5	4	-	11		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
IV	Магнитный и электромагнитный контроль	5	6	-	11		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
V	Контроль проникающими веществами.	6	2	-	9		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
VI	Контроль качества наплавки	6	3	-	15		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
VII	Контроль качества нанесения покрытий	6	3	-	15		ОПК-2 ОПК-10 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-16
	Промежуточная аттестация	5	-			***зачет***	
		6	-			***Зачет с оценкой***	
Итого: 144 ч/4 з. е.			**26**	**8**	**110**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Классификация методов неразрушающего контроля качества.

Возможности и области применения методов неразрушающего контроля. Понятие о «системе контроля». Нормативная и методическая база неразрушающего контроля. Браковочные нормы (критерии оценки качества изделий). Надежность системы контроля качества изделий.

Раздел 2. Ультразвуковой контроль (УЗК).

Физические основы, классификация ультразвуковых методов и аппаратура. Общие принципы методики УЗК. Технология УЗК различных изделий, методы измерения, оценки дефектов.

Раздел 3. Радиационный контроль.

Физические основы, классификация методов радиационного контроля. Источники рентгеновского и гамма-излучения, их конструкции, аппаратура и способы управления. Радиографический контроль. Радиографические пленки. Фосфорные пластины. Рентгенотелевизионный контроль. Техника безопасности при радиационном контроле.

Раздел 4. Магнитный и электромагнитный контроль

Физические основы и разновидности магнитных и электромагнитных методов контроля. Магнитопорошковый метод. Аппаратура и средства. Способы контроля. Технология контроля. Токовихревой контроль. Аппаратура и средства. Способы контроля. Технология контроля.

Раздел 5. Контроль проникающими веществами.

Капиллярный контроль. Физические основы. Классификация методов. Чувствительность капиллярного контроля. Технология контроля. Контроль герметичности. Понятие о классах герметичности. Физические основы газовых методов контроля герметичности. Физические основы масс-спектрометрического метода. Гелиевые течеискатели. Жидкостные методы контроля герметичности.

Раздел 6. Контроль качества наплавки

Механические испытания качества наплавки. Влияние легирующих элементов на склонность наплавного материала к трещинам. Металлография, химический анализ, коррозионные испытания качества наплавки.

Раздел 7.Контроль качества нанесения покрытий

Механические испытания качества нанесения покрытий. Приборы , применяемые для измерения толщины напыленного покрытия. Определение прочности сцепления. Металлография, химический анализ, коррозионные испытания нанесения покрытий.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1.Алешин Н.П.
Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учебник / Н. П. Алешин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Машиностроение, 2013. - 576 с.

Дополнительная литература:

1. Смирнов И.В.Сварка специальных сталей и сплавов : учебное пособие / И. В. Смирнов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 272 с.
2. Туричин Г.А. Теоретические основы лазерной сварки металлов : учебное пособие / Г. А. Туричин, Е. А. Валдайцева, Е. В. Земляков. - СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2015. - 140 с.

Журналы

Вопросы материаловедения

Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы

Заводская лаборатория. Диагностика материалов

Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия

Известия высших учебных заведений. Черная металлургия

Конструкции из композиционных материалов

Реферативный журнал Коррозия и защита от коррозии

Коррозия «территории нефтегаз»

Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением

Литейное производство

Реферативный журнал. Металловедение и термическая обработка

Металловедение и термическая обработка

Металлообработка

Металлург

Металлы

Механика композиционных материалов

Наноструктурное материаловедение

Перспективные материалы

Письма о материалах

Поршковая металлургия

Практика противокоррозионной защиты

Проблемы прочности

Проблемы черной металлургии и материалов

Сталь

Судостроение,

Тяжелое машиностроение

Упрочняющие технологии и покрытия

Физика и химия обработки материалов

Физика металлов и металловедение

Физикохимия поверхности и защита материалов

Физическая мезомеханика

Химическое и нефтегазовое машиностроение

Черные металлы

Электронные образовательные ресурсы:

eLibrary.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
мультимедиа – проектор -1 шт.
компьютер с лицензионным программным обеспечением -1 шт.

Наименование лаборатории, адрес	Наименование оборудования
Лаборатория №32 «Металловедение корпусных сталей» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-Комплекс для моделирования процессов горячей пластической обработки металлов GLEEBLE
Лаборатория №34 «Конструктивно-технологическая прочность» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- универсальные испытательные машины (PSA-1060, PEZ-4340, PEZ-5853, PEZ-4372, PEZ-4371, PEZ-4771, PEZ-6825, PEZ-5833) фирмы «Шенк» (Германия); - криотермокамеры (EVTZP-216/80 DU-LNZ, EVTZP-96/80 DU-LNZ) фирмы «Шенк»; - копёр RPSW-FN2 фирмы Гребель
Научно-исследовательское отделение (НИО)35 «Конструкционные и функциональные наноматериалы и нанотехнологии» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-атомно-силовой микроскоп Наноскан МИФИ (Россия); - микротвердомеры DM8 AFFRI; ПМТ-3, ПМТ-5, ЛОМО (Россия)

Лаборатория №36 «Физико-химические испытания»	- маятниковый копёр Metrocom -300; - машины испытательные (EU-40, P-5, P-05, УМЭ-10, АИМА-5); - твердомер универсальный ZWICK/ROELL
Лаборатория №37 «Металловедение сталей со специальными физическими свойствами» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- муфельные печи типа СНОЛ для термической обработки
Научно-производственный отдел 8-2 «Анализ состава веществ и материалов» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-51, фирма ЛОМО (Россия); атомно-эмиссионный индукционный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Optima-9000 Perkin Elmer; - рентгеновские флуоресцентные спектрометры XRF-1800 Шимадзу, ”Спектроскан” МАКС-GV, - эшелеспектрометр с индуктивно-связанной плазмой PS 1000 фирма Лиман (США); - многоканальный фотоэлектрический спектрометр МФС-8 фирма ЛОМО (Россия); - анализаторы одновременного определения углерода и серы CS-320, азота и кислорода TC-500 фирма Леко (Германия)
Лаборатория №41 «Исследование структуры и свойств материалов» (Центр коллективного пользования) СПб., ул. Шпалерная , д.49	-прибор синхронного термического анализа STA 449 F; -установка для измерения температуропро- и теплопроводности LFA-457; - высокоскоростной деформационный дилатометр Dil 805 A/D фирма BAHR (Германия); дилатометр Dil 402C; -цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300; магнетоскоп 1.068 Dr. Ferster; - коэрцитиметры (КФЦ-5, КР-41); - просвечивающие электронные микроскопы (Tecnai G2 30F S-TWIN STEM, Philips EM 400T (Голландия); - растровые электронные микроскопы Quanta 200 3D FEG, Vega II-LM, , Philips 535 (Голландия); - цифровой металлографический микроскоп Axiovert Zeiss, AxioObserver.D1m (Германия); - дифрактометр рентгеновский Ultima IV Rigaku - измеритель напряжений

	рентгеновский ИНАР ФГУП ЦНИИ “Прометей” (Россия).

Б1.ОД.6 «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций»

Цель дисциплины - является обучить слушателей методам расчета и анализа критических состояний сварных узлов при наиболее распространенных механизмах их разрушения с учетом воздействия сварочной технологии. Особое внимание уделено разрушениям крупных сварных конструкций: сосудов давления, корпусов судов, морских стационарных платформ, трубопроводов.

Задачи:

4. Изучение основных механизмов разрушения металлических материалов.
5. Формирование умений в области применения основных методов испытаний металлических материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, специальности Материаловедение (машиностроение).
Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В. ОД.6

Дисциплина «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций» изучается в 3,4 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин как высшей математики, прикладной механики, физической химии, физического металловедения, теории термической обработки, теории сварочных деформаций, технологии сварки плавлением и давлением, проектирования и производства сварных и паяных конструкций.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций» направлен на формирование следующих компетенций :

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении

	исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
ПК-2	владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций;

-механизмы и элементы механики разрушения металлических материалов;

- характеристики хладостойкости металлургического полуфабриката и металла сварных соединений.

Уметь:

- выбирать методы испытаний металлических материалов;

- применять современные компьютерные техники и информационные технологии;

Владеть:

-навыками работы с литературными источниками в области металловедения;

- владеть навыками использования принципов и методик комплексных исследований,испытаний и диагностики металлов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Компетенции	Формы контроля
			Лекц.	Практ.	СР		
I	**Раздел 1.Закономернос**	**3**	**8**	**6**	**40**	УК-1 УК-3 ПК-2	

	ти и критерии оценки разрушения материалов.						Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса, оценка практического задания
	Тема 1.1. Основные механизмы разрушения металлических материалов. Хрупкое, вязкое и усталое разрушение при ползучести		1	-	8	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 1.2.Локальные критерии разрушения и теории прочности материалов		2	-	8	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 1.3.Элементы механики разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений,J-интеграл, критическое раскрытие трещины, критический угол раскрытия трещины		2	-	8	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 1.4.Прочность и работоспособность элементов конструкции. Предельная несущая		2	6	8	УК-1 УК-3 ПК-2	

	способность, устойчивость, целостность, формоизменение						
	Тема 1.5.Примеры оценки прочности материалов и элементов конструкций		1	-	8	УК-1 УК-3 ПК-2	
II	**Раздел 2 .Теория прочности сварных конструкций**	**4**	**8**	**6**	**40**	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 2.1.Методы испытаний металлических материалов для определения характеристик сопротивления деформировани ю и разрушению		2	-	10	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 2.2.Прочность сварных соединений при статистическом, иклическом, коррозионно-механическом и динамическом нагружениях		2	6	10	УК-1 УК-3 ПК-2	
	Тема 2.3.Характерист ики хладостойкости металлургическо го		2	-	10	УК-1 УК-3 ПК-2	

	полуфабриката и металла сварных соединений; связь со структурой металла						
	Тема 2.4.Системы сертификационн ых испытаний материалов и требований к их результатам. Судостроение, глубоководная техника, трубопроводный транспорт		2	-	10	УК-1 УК-3 ПК-2	
III	***Промежуточна я аттестация***	3	зачет				
		4	зачет с оценкой				
Итого: 108 ч/ 3 з. е.			**16**	**12**	**80**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Закономерности и критерии оценки разрушения материалов -

1.1 Основные механизмы разрушения металлических материалов. Хрупкое, вязкое и усталое разрушение при ползучести- (лк.,1ч.).

1.2. Локальные критерии разрушения и теории прочности материалов - (лк.,2ч.).

1.3. Элементы механики разрушения. Коэффициент интенсивности напряжений,J-интеграл, критическое раскрытие трещины, критический угол раскрытия трещины - (лк.,2ч.).

1.4. Прочность и работоспособность элементов конструкции. Предельная несущая способность, устойчивость, целостность, формоизменение - (лк.-2ч; практ.-6 ч.).

1.5. Примеры оценки прочности материалов и элементов конструкций - (лк.,1ч.).

Раздел 2. Теория прочности сварных конструкций.

2.1.Методы испытаний металлических материалов для определения характеристик сопротивления деформированию и разрушению - (лк.,2ч.).

2.2. Прочность сварных соединений при статистическом, циклическом, коррозионно-механическом и динамическом нагружениях- (лк.,2ч.).

2.3.Характеристики хладостойкости металлургического полуфабриката и металла сварных соединений; связь со структурой металла - (лк.,2ч.; практ.-6 ч.).

2.4.Системы сертификационных испытаний материалов и требований к их результатам. Судостроение, глубоководная техника, трубопроводный транспорт - (лк.,2ч.).

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1. Ежов А.А. Разрушение металлов.- М.: Наука, 2014. Экз.1
2.Ильин А.А. Покрытия различного назначения для металлических материалов : учебное пособие для вузов / А. А. Ильин, Г. Б. Строганов, С. В. Скворцова. - М. : Альфа-М, ИНФРА-М, 2013. - 144 с. - (Современные технологии) Экземпляры: всего:2 - НТБ(2).
3. Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии : учебное пособие / Р. Ангал. - 2-е изд. - Долгопрудный : Издат. дом Интеллект, 2014. - 344 с. Экземпляры: всего:1 - НТБ(1).
4. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения: учебник для вузов.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний,2014. Экз.1
5. Махутов Н.А. Техническая диагностика остаточного ресурса и безопасности: учебное пособие.- 2-е изд.- М: Издат. Дом «Спектр»,2014. Экз. 1
6. Пачурин Г.В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов: учебное пособие. - 2-е изд .,испр. и доп. –СПб.: Лань, 2014. Экз. 2
7. Барахтин Б.К. Методы исследования структуры и механических свойств сталей и сплавов для судостроения: учебное пособие.-СПб.:Изд-воСПбГМТУ, 2015. Экз.3
8 . КоликовА.П. Теория обработки металлов давлением: учебник. – М.: Издат. Дом МИСиС, 2015. Экз.2
Материаловедение: учебное пособие. –Минск: Высшая школа, 2015. Экз.1

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru

Журналы

Вопросы материаловедения
Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы
Заводская лаборатория. Диагностика материалов
Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия
Известия высших учебных заведений. Черная металлургия
Конструкции из композиционных материалов
Реферативный.журнал Коррозия и защита от коррозии
Коррозия «территории нефтегаз»
Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением
Литейное производство
Реферативный журнал. Металловедение и термическая обработка
Металловедение и термическая обработка
Металлообработка
Металлург

Металлы
Механика композиционных материалов
Наноструктурное материаловедение
Перспективные материалы
Письма о материалах
Поршковая металлургия
Практика противокоррозионной защиты
Проблемы прочности
Проблемы черной металлургии и материалов
Сталь
Судостроение,
Тяжелое машиностроение
Упрочняющие технологии и покрытия
Физика и химия обработки материалов
Физика металлов и металловедение
Физикохимия поверхности и защита материалов
Физическая мезомеханика
Химическое и нефтегазовое машиностроение
Черные металлы

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
мультимедиа – проектор -1 шт.
компьютер с лицензионным программным обеспечением -1 шт.

Б1.ОД.7 «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации»

Цель дисциплины – формирование знаний в области методики подготовки и написания диссертационной работы.

Задачи

1. Изучение требований к структуре и оформлению диссертационной работы , процессу ее подготовки к защите.
2. Формирование навыков работы по подготовке и проведению исследования.
3. Умение представлять работу по месту ее выполнения, в диссертационном совете и на защиту.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 N 888.

Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ОД. 7

Дисциплина «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации» изучается в 4 семестре.
Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как *Русский язык, Право, Информатика.*

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-6	способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве

	ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
ОПК-7	способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей
ОПК-8	способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

- основные этапы процесса написания диссертации и подготовки ее к защите;

-современные методы проведения научных исследований;

-современные технологии поиска и обработки информации;

-требования, предъявляемые к качеству, полноте и достоверности источников информации, используемой в научных исследованиях;

-правила и приемы ведения научных дискуссий.

Уметь:

- выбирать методологию научной деятельности,

-критически анализировать и оценивать современные научные достижения,

-генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

-проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные;

-разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

Владеть:

- навыками подготовки результатов научного труда к рассмотрению и защите диссертации в диссертационном совете.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Компетенции	Форма текущего контроля
			Лекции	Пр.	Сам.		
1.	Тема 1. Диссертация	4	1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
2	Тема 2. Автореферат диссертации Тема 3. Оформление автореферата и библиографии диссертации			2		УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Оценка выполнения практического задания*
3.	Тема 4. Основные требования к оформлению диссертации		1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
4.	Тема 5. Процедура предварительного рассмотрения экспертизы диссертации		1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*

5	Тема 6. Подготовка и размещение окончательного варианта текста диссертации на сайте предприятия		1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
6	Тема 7 . Предварительное рассмотрение диссертации в диссертационном совете		1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
7	Тема 8. Подготовка соискателя к защите	4		2		УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Оценка выполнения практического задания*
8	Тема 9. Ход защиты						
9	Тема 10. Процедура подготовки документов после защиты		1			УК-6 ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*
Итого: 36 ч/ 1 з. е.		**4**	**6**	**4**	**26**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Диссертация (лк.)

Диссертация в виде рукописи. Краткая характеристика диссертации. Требования к соискателю ученой степени. Взаимодействие аспиранта с научным руководителем. Взаимодействие аспиранта с научно-методическими комиссиями, определение степени готовности диссертации к представлению в диссертационный совет. Публикация и патентование результатов диссертационных исследований (требования к количеству, нормативные сроки и т.д.).

Тема 2. Автореферат диссертации (лк.)

Основные требования к содержанию и оформлению диссертации и автореферата диссертации. ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Тема 3. Оформление библиографии диссертации и автореферата (практ.)

Основные требования к содержанию и оформлению диссертации и автореферата диссертации. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2014 г. N 7

Тема 4. Основные требования к оформлению диссертации (лк.)

Положение о порядке присуждения ученых степеней. ГОСТ Р 7.0.11-2011.,

Тема 5. Процедура предварительной экспертизы диссертации (лк.)

Рассмотрение диссертации по месту выполнения работы на заседании соответствующей секции НТС. Принятие заключения организации (предприятия).
Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2014 г. N 7

Тема 6. Подготовка и размещение окончательного варианта текста диссертации на сайте предприятия (лк.)

Положение о порядке присуждения ученых степеней. ГОСТ Р 7.0.11-2011
Письмо департамента аттестации научных и научно-педагогических работников от 20.03.2015 № 13-1241.

Тема 7.Предварительное рассмотрение диссертации в диссертационном совете(лк.)

Представление диссертации в совет на основании заключения комиссии диссертационного совета. Диссертационный совет. Официальные оппоненты, ведущая организация (требования, получение согласий).Организационные вопросы:
-выступление с докладом на ведущем предприятии
- взаимодействие с оппонентами.

Тема 8.Подготовка соискателя к защите (практ.)

Работа с отзывами. Подготовка доклада и презентации.

Тема 9. Ход защиты (практ.)

Порядок проведения заседания в соответствии с Положением о диссертационных советах (Глава 6).

Тема 10. Процедура подготовки документов после защиты (лк.)

Подготовка документов для формирования аттестационного дела соискателя ученой степени в электронном кабинете диссертационного совета (ЕГИСМ) и отправка в ВАК (на бумажных и электронных носителях).Формирование аттестационного дела, хранящегося в диссертационном совете

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р7.0.11-2011
ГОСТ 7.1-84 Межгосударственного стандарта системы стандартов поинформации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2014 г. N 7
Письмо департамента аттестации научных и научно-педагогических работников от 20.03.2015 № 13-1241.

Электронные образовательные ресурсы:
1.eLibrary.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
компьютер с лицензионным программным обеспечением -1 шт.

Б1.В.ДВ.1.1 «Публикация результатов научных исследований»

Цель дисциплины – формирование знаний в области науковедения, методики подготовки и написания самостоятельных работ, представления результатов научной работы в виде статьи

Задачи

4. Изучение требований к структуре и оформлению научной статьи и процессу ее подготовки к публикации. Введение понятия особенностей научной работы и этики научного труда.

5. Формирование навыков работы в международных реферативных базах данных и поиска информации по теме исследования, а также определения недобросовестных изданий.

6. Умение представлять результаты научной работы, владеть приемами изложения научных положений соответствующим языком, оформлять библиографию, работать над рукописью.

7. Знакомство с особенностями написания научных статей на английском языке.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Публикация результатов научных исследований» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30.07.2014 N 888.

Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ДВ.1

Дисциплина «Публикация результатов научных исследований» изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как *Русский язык, Английский язык, Право, Информатика.*

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Публикация результатов научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:
- основные этапы процесса подготовки к публикации результатов исследований, требования к рукописям и этические принципы научного труда;

Уметь:
- выбирать методологию подготовки научной публикации;

-выполнять требования научно-публикационного процесса;

Владеть:
- навыками подготовки результатов научного труда к публикации и продвижению опубликованных статей.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Семестр**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)**			**Форма текущего контроля**	**Компетенции**
			лекции	практические	СР		
1.	Основные этапы и требования к процессу подготовки к публикации результатов исследований	7	2		5	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
2.	Научные издания в		2		5	*Наблюдение за обучающимися*	ОПК-8

	международных наукометрических базах данных					*в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	
3.	Структура и оформление научной статьи		2		6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
4.	Этические принципы и нормы научно-публикационного процесса.		1		6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
5.	Продвижение опубликованных статей		1		6	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
Итого: 36ч / 1 з. е.			**8**		**28**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные этапы и требования к процессу подготовки к публикации результатов исследований

Тема 2. Научные издания в международных наукометрических базах данных

Оценка и отбор научных журналов для публикации научных статей

Основные ресурсы, предназначенные для отбора целевых журналов. Инструкция по работе с ресурсами по выбору целевых журналов

Критерии и определение недобросовестных журналов

Тема 3. Структура и оформление научной статьи

Общепринятые требования к структуре научной статьи

Культура цитирования и основные требования к использованию источников, цитированию и составлению списков литературы

Особенности написания научных статей на английском языке

Основные требования к подаваемым рукописям в журналах ведущих зарубежных издательств по областям науки

Чек-лист подготовки публикации

Тема 4. Этические принципы и нормы научно-публикационного процесса. Недобросовестные практики, существующие в современной научно-публикационной среде. Критерии для определения «хищных» издательств открытого доступа

Тема 5. Продвижение опубликованных статей

Системы идентификации авторов и публикаций, профессиональные сети, базы данных (Обучающие ресурсы WebofScience на русском языке, Scopus: Руководство по охвату контента, и т.д.), архивы, репозитории.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Электронные образовательные ресурсы:

eLibrary.ru

8.4 Журналы:

Вопросы материаловедения

Заводская лаборатория. Диагностика материалов

Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия

Известия высших учебных заведений. Черная металлургия

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
персональный компьютер -1 шт.

«Б1.В.ДВ.1.2Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий»

Цель дисциплины – формирование знаний в области науковедения, методики подготовки и написания самостоятельных работ, представления результатов научной работы в виде статьи в иностранном научном издании.

Задачи

1. Изучение требований к структуре и оформлению научной статьи и процессу ее подготовки к публикации в иностранном научном издании. Введение понятия особенностей научной работы и этики научного труда в иностранном научном издании.

2. Формирование навыков работы в международных реферативных базах данных и поиска информации по теме исследования, а также определения недобросовестных изданий.

3. Умение представлять результаты научной работы, владеть приемами изложения научных положений соответствующим языком, оформлять библиографию, работать над рукописью.

4. Знакомство с особенностями написания научных статей на английском языке.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина « Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, по направленности Материаловедение (машиностроение)

Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ДВ.2

Дисциплина « Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий» изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как *Русский язык, Английский язык, Право, Информатика.*

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины « Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий» направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате освоения дисциплины аспирант должен
Знать:

- основные этапы процесса подготовки к публикации результатов исследований, требования к рукописям и этические принципы научного труда в иностранных научных изданиях;

Уметь:

- выбирать методологию подготовки научной публикации;

-выполнять требования научно-публикационного процесса;

Владеть:

- навыками подготовки результатов научного труда к публикации и продвижению опубликованных статей в иностранных научных изданиях.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	Тема	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Форма текущего контроля	Компетенции
			лекц	практ	СР		
1.	Основные этапы и требования к процессу подготовки к публикации результатов исследований в иностранных научных	7	2		13	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8

	изданиях						
2.	Научные издания в международных наукометрических базах данных		2		12	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
3.	Структура и оформление научной статьи		2	2	13	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса Оценка выполнения практического задания*	ОПК-8
4.	Этические принципы и нормы научно-публикационного процесса.		1		13	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
5.	Продвижение опубликованных статей в иностранных научных изданиях		1		13	*Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса*	ОПК-8
Промежуточная аттестация						***Зачет***	
Итого: 36ч / 1 з. е.			**8**	**2**	**26**		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные этапы и требования к процессу подготовки к публикации результатов исследований в иностранных научных изданиях - (2 ч., лек.)

Тема 2. Научные издания в международных наукометрических базах данных- (2 ч., лек.)

Оценка и отбор научных журналов для публикации научных статей .Основные ресурсы, предназначенные для отбора целевых журналов. Инструкция по работе с ресурсами по выбору целевых журналов .Критерии и определение недобросовестных журналов

Тема 3. Структура и оформление научной статьи- (2 ч., практ.)

Общепринятые требования к структуре научной статьи. Культура цитирования и основные требования к использованию источников, цитированию и составлению списков литературы. Особенности написания научных статей на английском языке .Основные требования к подаваемым рукописям в журналах ведущих зарубежных издательств по областям науки. Чек-лист подготовки публикации.

Тема 4. Этические принципы и нормы научно-публикационного процесса- (1 ч., лек.)

Недобросовестные практики, существующие в современной научно-публикационной среде. Критерии для определения «хищных» издательств открытого доступа.

Тема 5. Продвижение опубликованных статей в иностранных научных изданиях - (1 ч., лек.)

Системы идентификации авторов и публикаций, профессиональные сети, базы данных (WebofScience, Scopus,WebofKnowiedge,Mathematics.Agris: Руководство по охвату контента, и т.д.), архивы, репозитории.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1. Маюрникова Л.А., Новоселов С.В.Основы научных исследований в научно-технической сфере ,2015г..(Электронный ресурс)

Дополнительная литература:

Вайнштейн М.З., Вайнштейн М.З., Кононова О.В..Основы научных исследований, учебное пособие, Марийский государственный технический университет,2011г.(Электронный ресурс)

Электронные образовательные ресурсы:

eLibrary.ru

Журналы:

Вопросы материаловедения

Заводская лаборатория. Диагностика материалов

Известия высших учебных заведений. Цветная металлургия

Известия высших учебных заведений. Черная металлургия

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
персональный компьютер -1 шт.

Б1.В.ДВ.2.1 «Патентование результатов научных исследований»

<u>Цель дисциплины</u> - формирование знаний в области авторского и патентного права.

<u>Задачи:</u>

6. Изучение основных принципов и методов охрана интеллектуальной собственности.
7. Формирование умений в области оценки патентоспособности научно-технических достижений.
8. Получение первоначального опыта оформления заявок на выдачу охранного документа на изобретения и полезные модели.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Патентование результатов научных исследований » является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (Машиностроение). Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ДВ.2

Дисциплина «Патентование результатов научных исследований» изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как Гражданское право, Авторское право, Патентное право, Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями).

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Патентование результатов научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций :

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-7	способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:

-основы авторского и патентного права;
-основные термины, связанные с патентованием результатов научных исследований;
- требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение;
- требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель.

Уметь:

- проводить оценку патентоспособности научно-технических достижений;
- оформлять заявки на выдачу охранного документа на изобретения и полезные модели;

Владеть:

-навыками работы с литературными источниками в области патентования результатов научных исследований
- методами применения норм законодательства, регулирующих отношения в области охраны объектов интеллектуальной собственности;
- навыками проведения детального анализа научно-технической и патентной информации в области профиля подготовки, а также смежных областей;
- навыками анализа результатов научного исследования;
- методами проведения патентных исследований по базам данных патентной документации Роспатента и зарубежных патентных ведомств для определения уровня техники, патентной чистоты и тенденций развития объекта для составления отчета о патентном исследовании в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96;
-методами выявления оптимальных возможностей коммерциализации интеллектуальной собственности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля	Компетенции
			Лекц.	Практ.	СР		
I	Авторское и патентное право	7	2		5	Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов	ОПК-7
II	Защита интеллектуальной		2		5		ОПК-7

	собственности					на контрольные вопросы, оценка устного опроса	
III	Патентование изобретений		2		5		ОПК-7
IV	Патентование полезных моделей		2		5		ОПК-7
V	Оформление заявки на изобретение			2	6		ОПК-7
	Промежуточная аттестация					***зачет***	
Итого: 36 ч/1 з.е.			**8**	**2**	**26**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Авторское и патентное право – (лк.,2ч.)

Авторские права,объекты авторских прав; основные положения патентного права основные нормы, положения и законы, правомочия пользования и распоряжения объектов промышленной собственности, а также вопросы создания объектов промышленной собственности, оформления прав на них, обязанности патентообладателей.

Раздел 2. Защита интеллектуальной собственности – (лк.,2ч.)

Формы защиты интеллектуальной собственности, действие исключительного права на произведения науки, выбор способа защиты интеллектуальной собственности.

Раздел 3. Патентование изобретений – (лк.,2ч.)

Критерии патентоспособности изобретения, виды изобретений, требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение.

Раздел 4. Патентование полезных моделей – (лк.,2ч.)

Критерии патентоспособности полезных моделей, требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель.

Раздел 5.Оформление заявки на изобретение - (практ.,2ч.)

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (в действующей редакции);

2. «Требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение» Утвержденные

приказом Минэкономразвития России от 25 мая 2016 года № 316;

3. «Требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель» Утвержденые

приказом Минэкономразвития России от 30 сентября 2015 года № 701;

1. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования

Дополнительная литература:

Журнал «Патенты и лицензии; интеллектуальные права» ISSN 2413-5631

Электронные образовательные ресурсы:

Официальный сайт Федерального института промышленной собственности www.fips.ru
eLibrary.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
персональный компьютер -1 шт.

Б1.В.ДВ.2.2 «Объекты патентного права»

<u>Цель дисциплины</u> - формирование знаний в области объектов патентного права.

<u>Задачи:</u>
- Сформировать у аспирантов необходимые в научно-исследовательской работе понятия объектов патентного права и их особенности;
- Расширить теоретические знания об особенностях использования объектов интеллектуальной деятельности;
- Понять условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Объекты патентного права» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение).
Индекс дисциплины по учебному плану - Б1.В.ДВ.2.2.

Дисциплина «Объекты патентного права» изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как Гражданское право, Авторское право, Патентное право, Экономика и управление народным хозяйством (управление инновациями).

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Объекты патентного права» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-7	способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей

В результате освоения дисциплины аспирант должен

Знать:
- фундаментальные понятия объектов патентного права;

- современную проблематику отечественного и зарубежного объектов патентного права.

Уметь:

- использовать приобретенные знания в научной деятельности, осуществлять теоретическое исследование проблем объектов патентного права;
- выявлять научные проблемы, формулировать задачи исследования и выбирать необходимые методы;
- самостоятельно решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.

Владеть:

- основными навыками гражданско-правового анализа;
- навыками практического использования правовой информации в сфере патентного права;
- навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1зачетная единица, 36 часов.

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Семестр**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)**			**Формы текущего контроля**	**Компетенции**
			Лекц.	Практ.	СР		
I	Понятие патентного права	7	1		5	Наблюдение за обучающимися в процессе освоения дисциплины, оценка ответов на контрольные вопросы, оценка устного опроса	ОПК-7
II	Условия патентоспособности изобретения		2		5		ОПК-7
III	Условия патентоспособности полезной модели		2		5		ОПК-7
IV	Условия патентоспособности промышленного образца		2		5		ОПК-7
V	Авторы и патентообладат		1		6		ОПК-7

	ели						
VI	Получение патента			2			ОПК-7
	Промежуточная аттестация					***зачет***	
Итого: 36 ч/1 з.е.			**8**	**2**	**26**		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Понятие патентного права – (лк.,1ч.)

Возникновение патентных прав. Субъекты патентного права. Авторы изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.

Раздел 2. Условия патентоспособности изобретения– (лк.,2ч.)

Критерии патентоспособности изобретения, требования к документам заявки на выдачу патента на изобретения.

Раздел 3. Условия патентоспособности полезной модели– (лк.,2ч.)

Критерии патентоспособности полезных моделей, требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель.

Раздел 4. Условия патентоспособности промышленного образца– (лк.,2ч.)

Критерии патентоспособности промышленного образца, требования к документам заявки на выдачу патента на промышленный образец.

Раздел 5. Авторы и патентообладатели- (лк.,1ч.)

Автор изобретения, полезной модели, промышленного образца. Права и обязанности патентообладателя. Нормативно-правовая поддержка автора и патентообладателя.

Раздел 6.Получение патента- (практ.,2ч.)

Оформление патентных прав. Составление и подача заявки. Составление формулы изобретения и полезной модели. Составление заявки на изобретение, полезную модель и промышленный образец. Экспертиза заявки. Выдача патента или свидетельства. Действие патентов и авторских свидетельств, выданных до введения в действие современного патентного законодательства.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (в действующей редакции);

2. «Требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение» Утвержденные приказом Минэкономразвития России от 25 мая 2016 года № 316;

3. «Требования к документам заявки на выдачу патента на полезную модель» Утвержденые приказом Минэкономразвития России от 30 сентября 2015 года № 701;

4. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования

Дополнительная литература:

1. Журнал «Патенты и лицензии; интеллектуальные права» ISSN 2413-5631

Электронные образовательные ресурсы:

Официальный сайт Федерального института промышленной собственности www.fips.ru
eLibrary.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованная аудитория:
стол ученический - 6 шт.
стулья ученические - 12 шт.
доска настенная меловая -1 шт.
персональный компьютер -1 шт.

Приложение 4.

Учебно-методический комплекс практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая

Цель практики – приобретение обучаемым умений и навыков в организации и проведении различного вида учебных занятий, развитие у будущих преподавателей психолого-педагогического склада мышления, творческого отношения к делу, высокой педагогической культуры и мастерства.

Задачи практики:

- изучение основ педагогической и учебно-методической работы в высших учебных заведениях;

- приобретение опыта педагогической работы в условиях высшего учебного заведения;

- формирование у аспирантов целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре высшей школы;

- выработка у аспирантов устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;

- развитие профессионально-педагогической ориентации аспирантов;

- приобщение аспирантов к реальным проблемам, решаемым в образовательном процессе учреждения высшего профессионального образования;

- изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;

- развитие у аспирантов личностно-профессиональных качеств педагога.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая» является обязательной, входит в состав Блока 2 «Практики» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность

Материаловедение (Машиностроение) – Индекс (по учебному плану): Б2.1

Дисциплина «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая» изучается в 4 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: Педагогика высшей школы.

Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Педагогическая практика аспирантов, является составной частью учебного плана подготовки аспирантов. Она предоставляет большие возможности для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях, а также активно способствует формированию профессиональных компетенций в ходе непосредственной педагогической деятельности.

Процесс изучения дисциплины «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-4	способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
ОПК-17	способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований

В результате педагогической практики аспирант должен

Знать:

- основные достижения и тенденции развития соответствующей предметной и научной области и ее взаимосвязи с другими науками;
- правовые и нормативные основы функционирования системы образования;
- порядок реализации основных положений и требований документов, регламентирующих деятельность вуза, кафедры и преподавательского состава по совершенствованию учебно-воспитательной, методической и научной работы на основе государственных образовательных стандартов;
- основы учебно-методической работы в высшей школе;
- порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием новейших технологий обучения;
- основы педагогической культуры и мастерства;
- основные принципы, методы и формы организации научно-педагогического процесса в вузе;
- методы контроля и оценки профессионально значимых качеств обучаемых.

Уметь:

- осуществлять методическую работу по проектированию и организации учебного процесса;
- формировать общую стратегию изучения дисциплины на основе деятельностного научно-методического подхода;
- конкретизировать цель изучения любых фрагментов учебного материала дисциплины в соответствии с необходимостью в деятельности специалиста определенного профиля;
- разрабатывать учебно-методические материалы для проведения учебных занятий, как традиционным способом, так и с использованием технических средств обучения, в том числе новейших компьютерных технологий;
- применять методы и приемы составления планов лекционных, практических и лабораторных занятий, разработки расчетных и ситуационных задач, тестов;
- применять различные общедидактические методы обучения и логические средства, раскрывающие сущность учебной дисциплины;
- активизировать познавательную и практическую деятельность студентов на основе методов и средств интенсификации обучения;
- использовать при изложении предметного материала взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса;
- реализовать систему контроля степени усвоения учебного материала;
- проводить на требуемом уровне основные виды учебных занятий с использованием принципа проблемности и технических средств обучения;
- выполнять анализ возникающих в педагогической деятельности затруднений и разрабатывать план действий по их разрешению.

Владеть:

- методикой и технологией проведения различных видов учебных занятий;
- техникой речи и правилами поведения при проведении учебных занятий;
- правилами и техникой использования технических средств обучения при проведении занятий по учебной дисциплине;
- методикой самооценки и самоанализа результатов и эффективности проведения аудиторных занятий различных видов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость педагогической практики составляет 3 ЗЭТ, т.е. 108 часов как по очной, так и по заочной форме обучения.

Педагогическая практика является распределенной, то есть осуществляется путем чередования с образовательной подготовкой по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

Продолжительность проведения практики устанавливается в соответствии с учебными планами подготовки аспирантов. Сроки и продолжительность педагогической практики по формам и годам обучения представлены в таблице:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)*
			лекции	практические	СР	
I	Организационный и подготовительный	4	2		18	Опрос
II	Педагогический	4			46	Опрос
III	Обработка и анализ полученной информации	4			24	Отчет
IV	Подготовка отчёта по практике	4			18	Отчет
V	Итоговый контроль	4				Зачет с оценкой
Итого: 108 часов			**2**		**106**	

Содержание практики

Раздел IОрганизационный и подготовительный

Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности, формирование индивидуальных заданий педагогическую практику, составление рабочего плана и графика выполнения отчета.

Раздел II Педагогический

Ознакомление с основными направлениями деятельности образовательной организации, материально-технической базой структурных подразделений. Ознакомление с педагогическими методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией. Участие в разработке учебно-методических материалов для проведения учебных занятий. Проведение занятий (лекционных, практических, лабораторных, занятий по разработке расчетных и ситуационных задач, проведение тестов по теме разделов: постановка цели, задач, поиск методов их решения.

Раздел III Обработка и анализ полученной информации

Обозначение актуальности и новизны педагогической практики. Преставление результатов исследований в описательном и иллюстративном оформлении с их интерпретацией.

Раздел IV Подготовка отчёта по практике

Подведение итогов практики, подготовка отчетной документации, защита отчета по практике.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература

1.Попов А.И.Инновационные образовательные технологии творческого развития студентов. Педагогическая практика (электронный ресурс): учебное пособие./Тамбов:Тамбовский государственный технический университет,2013

Дополнительная литература, рекомендуемая для самостоятельного изучения:

1.Левченко А.М. Книга лекций по сварке в Политехническом университете Петра Великого.- СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2015. Экз. 1

2.Барышников А.П. Сварка корпусных сталей для судостроения и морской техники.- СПб.: Изд-во Политехн.ун-та, 2016. Экз.5

3..Катаев Р.Ф. Теория и технология контактной сварки (Электрон.ресурс): учебное пособие.- Электрон.текстовые дан.- Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2015

Журналы:

Автоматическая сварка

Атомная техника за рубежом

Атомная энергия

Вопросы материаловедения

Реферативный журнал Сварка

Сварка и диагностика

Сварочное производство

Электронные образовательные ресурсы:

1. eLibrary.ru

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Во время прохождения педагогической практики аспирант пользуется современным оборудованием, средствами измерительной техники, средствами обработки полученных данных (компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением), а также нормативно-технической и проектной документацией, которые

находятся на объекте практики. Все объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и практических работ.

Аспирантам, имеющим стаж педагогической работы, а также на момент прохождения практики проводящим учебные занятия со студентами в рамках трудовой деятельности (по трудовым договорам) в системе высшего профессионального образования, педагогическая практика может быть зачтена по решению руководителя практики при условии предоставления следующих документов:

- заявления с просьбой зачесть работу в должности преподавателя, (старшего преподавателя, доцента) в счет прохождения педагогический практики аспиранта;
- справки из отдела кадров, подтверждающей факт ведения трудовой деятельности в системе высшего образования или наличия педагогического стажа.

Учебно-методический комплекспрактики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Цель:

Подготовка аспирантов к проведению научно-исследовательских работ, выполнения и написания диссертационной работы,систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у аспирантов навыков ведения самостоятельной научной работы.

Задачи:

- развитие основных профессионально-значимых компетенций;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков проведения исследований;
- применение знаний и полученного опыта при решении актуальных научных задач;
- овладение профессионально-практическими умениями;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;
- приобретение навыков публичной дискуссии и защиты научных идей;
- формирование умений и навыков организации научного процесса и анализа его результатов;
- приобретение навыков участия в коллективной научно-исследовательской работе в составе организации;
- знакомство с современными методиками и технологиями работы в научно-исследовательских организациях;
- получение опыта выступлений с докладами на научно-исследовательских семинарах, конференциях и т.п.;
- овладение профессиональными умениями проведения содержательных научных оценок и экспертиз;
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы;
- формирование комплексного представления о специфике деятельности научного работника;
- овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующими области и объектам профессиональной деятельности;
- изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;
- работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;
- овладение современной методологией научного исследования;
- формирование у аспирантов положительной мотивации к научно-исследовательской деятельности;
- подготовка аргументации для проведения научной дискуссии по теме научного исследования (выпускной научно-квалификационной работы – диссертации);
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и аналитической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП аспирантуры

Дисциплина «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская» является обязательной, входит в состав Блока 2 «Практики» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность (профиль) - Материаловедение (машиностроение)
– Индекс (по учебному плану): Б2.2

Дисциплина «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская» изучается в 7 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения таких дисциплин, как: Материаловедение, Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов, Математические методы статистической обработки экспериментальных данных. Взаимосвязь курса с другими дисциплинами ОПОП способствует углубленной подготовке аспирантов к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

3. Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые по итогам освоения дисциплины

Научно-исследовательская практика является составной частью учебного процесса. Она предоставляет большие возможности для закрепления знаний и умений, полученных на занятиях по общенаучным и специальным дисциплинам, а также активно способствует формированию профессиональных компетенций в ходе непосредственной научно-исследовательской деятельности. Процесс изучения дисциплины «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ОПК-5	способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
ОПК-9	способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ
ОПК-15	способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

ОПК-17	способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований

В результате освоения дисциплины аспирант должен

знать:

- основные методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- базисные информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- аспекты научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки:
- требования к оформлению научно-технической документации.

уметь:

- применять методы анализа при исследовании состава, структуры и свойств материалов и сварных соединений;
- получать качественные результаты, ориентированные на разработку технологических процессов;
- формализовать прикладные задачи по обеспечению проводимых теоретических или экспериментальных исследований;
- проводить анализ достоверности полученных результатов и - сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами.

владеть

- методами анализа и обработки экспериментальных данных;
- навыками разработки технологических процессов и контроля качества;
- навыками анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6зачетных единиц, 216 часов

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости *(по темам)*	Компетенции
			лек	практ	СР		
I	Организационный и подготовительный	7	2			Опрос	УК-1 ОПК-5 ОПК-9

							ОПК-15 ОПК-17
II	Научно-технологический	7			106	Опрос	УК-1 ОПК-5 ОПК-9 ОПК-15 ОПК-17
III	Обработка и анализ полученной информации	7			72	Отчет	УК-1 ОПК-5 ОПК-9 ОПК-15 ОПК-17
IV	Подготовка отчёта по практике	7			36	Отчет	УК-1 ОПК-5 ОПК-9 ОПК-15 ОПК-17
V	Итоговый контроль	7					
Итого: 216 часов			2		214	Зачет с оценкой	

Содержание дисциплины

Раздел IОрганизационный и подготовительный

Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности, формирование индивидуальных заданий на научно-исследовательскую практику, составление рабочего плана и графика выполнения исследования.

Раздел II Научно-технологический

Ознакомление с основными направлениями научной деятельности предприятия, материально-технической базой структурных подразделений. Ознакомление с научными методиками, технологией их применения, способами обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретацией: создание картотеки научных методик. Участие в проведении научных исследований по программе НИР. Проведение исследования по теме диссертации: постановка цели, задач, поиск методов их решения. Ведение протоколов научных исследований

Раздел III Обработка и анализ полученной информации

Обозначение актуальности и новизны предпринятого исследования. Преставление результатов исследований в описательном и иллюстративном оформлении с их интерпретацией.

Раздел IV Подготовка отчёта по практике

Подведение итогов практики, подготовка отчетной документации, защита отчета по практике.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.Туричин Г.А. Теоретические основы лазерной сварки металлов: учебное пособие.- СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2015. Экз. 1

Дополнительная литература, рекомендуемая для самостоятельного изучения:

1.Лебедев В.А. полуавтоматы для дуговой сварки и смежных технологий.- СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2013. Экз.1

2.Алферов В.И. Методы расчета сварочных деформаций и напряжений судовых корпусных конструкций: Монография.- СПб.: ФГУП «Крыловский государственный научный центр», 2014. Экз.1

3.Кархин В.А. Тепловые процессы при сварке.-2-е изд.,перераб. и доп.-СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2015. Экз.1

4.Левченко А.М. Книга лекций по сварке в Политехническом университете Петра Великого.- СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2015. Экз. 1

Журналы:

Автоматическая сварка

Атомная техника за рубежом

Атомная энергия

Вопросы материаловедения

Реферативный журнал Сварка

Сварка и диагностика

Сварочное производство

Электронные образовательные ресурсы:

eLibrary.ru

Учебно-методические материалы по программе Statistica / http://www.statsoft.ru

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Во время прохождения научно-исследовательской практики аспирант пользуется современным оборудованием, средствами измерительной техники, средствами обработки полученных данных (компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением), а также нормативно-технической и проектной документацией, которые находятся на объекте практики. Все объекты должны соответствовать действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Научно-исследовательская практика организуется непосредственно в научных лабораториях, центрах и других структурных подразделениях ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей». По желанию аспиранта и на основании его личного заявления он может быть направлен для прохождения практики в другую научную организацию, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках основной образовательной программы аспирантуры соответствующего профиля на основании соответствующего договора и при наличии письменного согласия (приглашения) такой организации, содержащего в себе информацию о предполагаемой кандидатуре руководителя научно-исследовательской практики от профильной организации и описание материально-технической базы, используемой для проведения

практики.

Для проведение практики на базе лабораторий ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»используется оборудование, в том числе:

Наименование лаборатории, адрес	**Наименование оборудования**
Лаборатория №32 «Металловедение корпусных сталей» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-Комплекс для моделирования процессов горячей пластической обработки металлов GLEEBLE
Лаборатория №34 «Конструктивно-технологическая прочность» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- универсальные испытательные машины (PSA-1060, PEZ-4340, PEZ-5853, PEZ-4372, PEZ-4371, PEZ-4771, PEZ-6825, PEZ-5833) фирмы «Шенк» (Германия); - криотермокамеры (EVTZP-216/80 DU-LNZ, EVTZP-96/80 DU-LNZ) фирмы «Шенк»; - копёр RPSW-FN2 фирмы Гребель
Научно-исследовательское отделение (НИО)35 «Конструкционные и функциональные наноматериалы и нанотехнологии» СПб., ул. Шпалерная , д.49	-атомно-силовой микроскоп Наноскан МИФИ (Россия); - микротвердомеры DM8 AFFRI; ПМТ-3, ПМТ-5, ЛОМО (Россия)
Лаборатория №36 «Физико-химические испытания»	- маятниковый копёр Metrocom -300; - машины испытательные (EU-40, Р-5, Р-05, УМЭ-10, АИМА-5); - твердомер универсальный ZWICK/ROELL
Лаборатория №37 «Металловедение сталей со специальными физическими свойствами» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- муфельные печи типа СНОЛ для термической обработки
Научно-производственный отдел 8-2 «Анализ состава веществ и материалов» СПб., ул. Шпалерная , д.49	- атомно-эмиссионный спектрометр ДФС-51, фирма ЛОМО (Россия); атомно-эмиссионный индукционный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой Optima-9000 Perkin Elmer; - рентгеновские флуоресцентные спектрометры XRF-1800 Шимадзу, ”Спектроскан” МАКС-GV, - эшелеспектрометр с индуктивно-связанной плазмой PS 1000 фирма Лиман (США); - многоканальный фотоэлектрический спектрометр МФС-8 фирма ЛОМО (Россия); - анализаторы одновременного

	определения углерода и серы CS-320, азота и кислорода TC-500 фирма Леко (Германия)
Лаборатория №41 «Исследование структуры и свойств материалов» (Центр коллективного пользования) СПб., ул. Шпалерная , д.49	-прибор синхронного термического анализа STA 449 F; -установка для измерения температуропро- и теплопроводности LFA-457; - высокоскоростной деформационный дилатометр Dil 805 A/D фирма BAHR (Германия); дилатометр Dil 402C; -цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300; магнетоскоп 1.068 Dr. Ferster; - коэрцитиметры (КФЦ-5, КР-41); - просвечивающие электронные микроскопы (Tecnai G2 30F S-TWIN STEM, Philips EM 400T (Голландия); - растровые электронные микроскопы Quanta 200 3D FEG, Vega II-LM, , Philips 535 (Голландия); - цифровой металлографический микроскоп Axiovert Zeiss, AxioObserver.D1m (Германия); - дифрактометр рентгеновский Ultima IV Rigaku - измеритель напряжений рентгеновский ИНАР ФГУП ЦНИИ “Прометей” (Россия).

Приложение 5.

Программа «Научные исследования и подготовка диссертации»

Научные исследования и подготовка диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, как вид образовательной деятельности аспиранта, реализуется в рамках Блока 3 «Научные исследования» основных профессиональных образовательных программ высшего образования (ОПОП ВО) - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей» по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов.

Содержание научных исследований , подготовка диссертации и база её проведения определяется темой научного исследования аспиранта.

Научные исследования и подготовка диссертации реализуется аспирантами в соответствии с «Положением об организации научно-исследовательской работы обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

По результатам научных исследований аспирант оформляет научно-валификационную работу (диссертацию) на соискание ученой степени кандидата наук и готовит научный доклад, являющийся формой государственной итоговой (итоговой) аттестации .

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ

Целью научных исследований является:

-формирование и развитие творческих способностей аспирантов;
-совершенствование форм привлечения молодежи к научной деятельности;
-развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях;
-обеспечение единства учебного, научного, воспитательного процессов для повышения профессионального уровня подготовки аспирантов.

Задачи научных исследований:

-обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления аспирантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
-формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
-формирование готовности и базовых умений самостоятельного формулирования и решения задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
-развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности;

-развитие и совершенствование качеств личности, необходимых в научно-исследовательской деятельности: научная честность, настойчивость, пытливость, наблюдательность, профессиональная дисциплинированность и др.;

-привлечение аспирантов к участию в научных исследованиях, практических разработках;
-обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
-приобретение аспирантом компетенций, предусмотренных его образовательной программой в соответствии с направлением подготовки;
-изучение современного состояния и зарубежных разработок по проблеме, соответствующей теме диссертации;
-освоение современных научных методологий, приобретение навыков работы с научной литературой;
- получение новых научных результатов по теме НИ;
-формирование кадрового научно-педагогического потенциала ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

2. МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКИ ДИССЕРТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП АСПИРАНТУРЫ

В рамках федеральных государственных образовательных стандартов в структуре основной образовательной программы высшего образования в аспирантуре **"Научные исследования"** включены в Блок 3, относящийся к вариативной части программы.
В данный блок входит:
- выполнение научных исследований по избранной тематике;
- научные публикации результатов диссертационных исследований в соответствии с требованиями Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации;
- участие в профильных научных конференциях;
- написание текста научно-квалификационной работы (диссертации) и автореферата.

Научные исследования аспиранта оценивается один раз в год в форме зачета с оценкой.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате научных исследований у выпускника должны быть сформированы:
Универсальные компетенции (УК):

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способность моделировать, осуществлять и оценивать образовательный процесс и проектировать программы дополнительного профессионального образования в соответствии с потребностями работодателя (ОПК-5);

способность обоснованно выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения и воспитания с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося (ОПК-6);

способность проводить анализ образовательной деятельности организаций посредством экспертной оценки и проектировать программы их развития (ОПК-7);

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);

способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9);

способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);

способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14);

способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-3	способность к критической оценке последствий новых научных достижений и разработки новых технических решений в рамках своей специальности
ПК-4	способность к системной оценке взаимного влияния процессов в технологических системах сварочного производства, системах управления и защиты технологических процессов сварки
ПК-5	способность использовать результаты научно-исследовательской работы в учебном процессе в рамках своей специальности

Требования к уровню освоения научно-исследовательской деятельности

В результате научно-исследовательской деятельности аспирант должен:

Знать:

1. Научную, учебную и справочную литературу по теме кандидатской диссертации.

Уметь:

1. Обосновать выбор темы научно-исследовательской работы.
2. Оформить результаты работы в виде тезисов, статьи и опубликовать в научном издании, в том числе, из перечня ВАК, Skopus, WoS.

Владеть навыками:

1. Анализа и систематизации источников – методического обеспечения модуля.
2. Анализа преемственности разработанных тем модуля с дисциплинами учебного плана.
3. Разработки комплекса заданий и методических указаний для самостоятельной работы студентов по тематике выбранной дисциплины.

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования осуществляются аспирантами на 1, 2, 3, 4, 5 курсах (семестры 1-10) освоения образовательной программы аспирантуры.

Объем НИ составляет 6912 часов / 192 з.е.

Семестр	Объем НИ (часы)	Объем НИ (ЗЕТ)
1.	720	20

2.	576	24
3.	648	18
4.	540	7
5.	828	23
6.	756	21
7.	576	16
8.	864	24
9.	864	24
10.	540	15
ИТОГО	**6912**	**192**

Содержание научных исследований

Научные исследования и подготовка научно-квалификационной работы ведется в соответствии с индивидуальным планом аспиранта и включает:

• НИ, выполняемую на протяжении всего периода обучения, по утвержденной теме исследования аспиранта и включающую:

- обоснование темы исследования и формирование плана работы над ней.
- сбор исследовательского материала по теме;
- обзор научно-технических достижений в исследуемой области;
- при необходимости - патентные исследования;
- теоретические исследования;
- экспериментальные исследования: экспериментальная работа, анализ и систематизация результатов;
- при необходимости - моделирование, макетирование;
- анализ полученных результатов по теме;
- составление отчетов о проведенной части научных исследований для проведения промежуточной аттестации– 1 раз в год;
- доклады на секции Научно-технического совета;
- оформление результатов по теме исследования в соответствии с требованиями к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

• Подготовку публикаций результатов работы по теме исследования.
• Оформление результатов работы в виде патентов (при необходимости).
• Участие в различных научных мероприятиях: конференциях, симпозиумах, выставках, дискуссиях, семинарах и пр.
• выполнения работ в рамках госконтрактов; грантов и хозяйственных договоров;
• Участие в конкурсах заявок на получение грантов на проведение НИ или конкурсах работ молодых ученых и специалистов.

Аспирант заполняет индивидуальный план на весь срок выполнения научных исследований и детализирует его на каждый год обучения.

Отчет аспиранта по научным исследованиям
и подготовке диссертации
для проведения промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации по НИ аспирант 1 раз в год составляет Отчет аспиранта по научным исследованиям и подготовке научно-квалификационной работы(диссертации) согласно рабочей программе и индивидуальному плану аспиранта.

Отчет оформляется аспирантом в двух экземплярах, один сдается вместе с зачетной ведомостью группы в отдел подготовки научных кадров. В приложениях 1 и 2 приведены требования к оформлению и содержательной части отчетов по семестрам для очной и заочной формы обучения в аспирантуре.

Годовые результаты работы фиксируются в индивидуальном плане аспиранта.

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится согласно соответствующим положениям и рабочим программам.

Доклад аспиранта на секции Научно-технического совета

Ежегодно, согласно назначаемой председателем секции научно-технического совета дате проведения, аспирант делает доклад о ходе выполнения НИ на заседании секции научно-технического совета ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

, в которой выполняется диссертационная работа.

В ходе доклада аспирант должен также осветить следующие вопросы:

-наличие признаков научной новизны и практической полезности ожидаемых результатов работы;

-достаточность количества и уровня публикаций, отражающих суть и содержание диссертационной работы;

-наличие элементов защиты прав интеллектуальной собственности в результатах работы;

-возможные риски незавершения работы в указанные индивидуальным планом сроки и пути решения этой проблемы.

По результатам доклада ученый секретарь секции представляет выписку в отдел подготовки научных кадров с решением секции.

По результатам доклада на секции и итогам промежуточной аттестации аспирант переводится на следующий курс.

Ежегодно, согласно назначаемой председателем секции научно-технического совета дате проведения, аспирант делает доклад о ходе выполнения НИ на заседании секции научно-технического совета ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей»., в которой выполняется диссертационная работа.

В ходе доклада аспирант должен также осветить следующие вопросы:

-наличие признаков научной новизны и практической полезности ожидаемых результатов работы;

-достаточность количества и уровня публикаций, отражающих суть и содержание диссертационной работы;

-наличие элементов защиты прав интеллектуальной собственности в результатах работы;

-возможные риски незавершения работы в указанные индивидуальным планом сроки и пути решения этой проблемы.

По результатам доклада ученый секретарь секции представляет выписку в отдел подготовки научных кадров с решением секции.

По результатам доклада на секции и итогам промежуточной аттестации аспирант переводится на следующий курс.

Подготовка статей из перечня ВАК
по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов

На сайте Высшей аттестационной комиссии (ВАК) по адресу http://vak.ed.gov.ru/87 ежемесячно обновляется ПЕРЕЧЕНЬ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. В ПЕРЕЧЕНЕ указаны группы научных специальностей, по которым учитывается та или иная публикация в данном журнале ВАК при защите диссертации.

Согласно программам НИ и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, аспирант за время обучения и к моменту завершения работы над диссертацией, должен опубликовать не менее 3-х статей в соответствующих журналах из перечня ВАК. Требования к оформлению статей приводятся на сайтах рецензируемых научных изданий.

Представление результатов работы в форме докладов на научных мероприятиях

Согласно программам НИ и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук аспирантуры ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей». по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, аспирант за время обучения должен апробировать свою научную работу на научных мероприятиях: конференциях, симпозиумах и др.

Требования к докладам приводятся на сайтах научных мероприятий, в т.ч. международных, проводимых в ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей». и других организациях.

Оформление результатов работы в виде патентов РФ

Оформление результатов работы в виде патентов, патентный поиск по теме диссертационного исследования проводится в соответствии с требованиями Федерального института промышленной собственности – адрес сайта - http://www1.fips.ru и Методическими материалами по дисциплине «Патентование результатов научных исследований».

Подготовка Портфолио аспиранта

Портфолио аспиранта – важная часть фиксации его научных исследований при обучении в аспирантуре. Портфолио аспиранта заполняется информацией о статьях, тезисах, патентах и пр., согласно форме Портфолио, приведенного в Приложении 2, и в виде копий публикаций, грамот, дипломов и пр. в электронной форме.

Аспирант заполняет в Портфолио только те пункты, которые присутствуют на текущий момент, остальные пункты вводятся дополнительно, по мере их появления.
Аспирант заполняет (дополняет) Портфолио не реже, чем 1 раз в год – в конце октября, следующим образом:
- вносит лично новую информацию и представляет в отдел подготовки научных кадров обновленную информацию в электронной форме.

Электронные ресурсы для подготовки
Основная литература:

1. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 283 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. С.Д.Резник .Как защитить свою диссертацию. Практическое пособие.3-е издание переработанное и дополненное.-М.:ИНФРА-М,2011-347с. (менеджмент в науке)

Дополнительная литература:

1. Маюрникова Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.— 123 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кузнецов И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2012.— 488 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Приложение 1

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Центральный научно-исследовательский институт
конструкционных материалов «Прометей»

Отдел подготовки научных кадров

Отчет аспиранта

_____
(ФИО)
по научно-исследовательской деятельности и
подготовке научно-квалификационной работы

Направление подготовки:
Направленность подготовки (специальность)
Курс ___
Форма обучения –_____
(очная , заочная)
Аспирант _____
(подпись ., ФИО)

Научный
руководитель:_____
_____
_____
(уч. степ., уч.звание, подпись ФИО)

Санкт-Петербург 201__ г.

Содержание отчетов для аспирантов очной/заочной формы обучения:

Отчет по 1 году обучения (октябрь -июнь)

1. Название темы научно-квалификационной работы, дата утверждения темы и индивидуального учебного плана на секции Научно-технического совета.
2. Четкая формулировка цели и задачи исследования. Поставленные в научно-исследовательской работе задачи должны быть конкретными, реально выполнимыми, исходить из современного состояния вопроса.
3. Актуальность, теоретическое и прикладное значение темы НИ. Научная новизна постановки вопроса и отличительные особенности научно-исследовательской работы по сравнению с аналогичными работами, выполненными другими авторами.
4. Определение объекта и предмета исследования.
5. Методика исследования. Перечисляются приемы и методы, позволяющие выявить многообразие факторов, влияющих на исследуемые явления.
6. Программа теоретических и экспериментальных исследований.
7. Выбор приборной базы и оборудования, на которых предполагается проводить исследование по теме в целом и по отдельным ее разделам.
8. Расшифровывается порядок получения необходимых материалов – эксперимент, сбор данных, наблюдение, экспертные оценки и т.д. Указывается методика проведения эксперимента – схема планируемых опытов, ожидаемые результаты.
9. План работы над экспериментальной частью.
10. Обзор литературы (указать количество проанализированных источников).
11. Участие в научной конференции за период учебного года.
12. Не менее 1 публикации по теме научно-исследовательской работы за период учебного года (н-р, тезисы конференции из п.8).
13. Доклад на секции Научно-технического совета о работе за год для обсуждения.

Отчет по 2 году обучения (июль – июнь)

1. Экспериментальные исследования.
2. Теоретические исследования в объеме не менее 50%.
3. Участие в научных конференциях для апробации научных исследований.
4. Не менее 2 публикаций по теме научно-квалификационной работы.
5. Основные положения, выносимые на защиту.
6. Отчет по теоретической части.
7. Доклад на секции Научно-технического совета о работе за год для обсуждения.

Отчет по 3 году обучения (июль – июнь)
1. Отчет по теоретическим и экспериментальным исследованиям, по структуре научно-квалификационной работы. Указание глав и параграфов, раскрытие их содержания.
2. Теоретические и экспериментальные исследования в объеме не менее 75%.
3. Участие в научных конференциях для апробации научных исследований.
4. Не менее 1 публикаций по теме научно-квалификационной работы в рецензируемых научных изданиях и не менее 4 публикаций по теме научно-квалификационной работы.
5. Доклад на секции Научно-технического совета о работе за год для обсуждения.

Отчет по 4 году обучения (июль –июнь)
1. Участие в научных конференциях для апробации научных исследований .
2. Теоретические и экспериментальные исследования в объеме 90% (в черновом варианте).
3. Рукопись научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук должна быть представлена научному руководителю.
4. Участие в научных конференциях для апробации научных исследований.
5. Не менее 2 публикаций по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.
6. Доклад на секции Научно-технического совета о работе для обсуждения.

Отчет по 5 году обучения (июль –июнь)
1. Теоретические и экспериментальные исследования в объеме 100%.
2. Завершение работы над рукописью научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, составление автореферата.
3. Доклад по теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук на заседании секции Научно-технического совета для обсуждения перед итоговой аттестацией.
4. Участие в научных конференциях для апробации научных исследований.
5. Не менее 3 публикаций по теме научно-исследовательской работы в рецензируемых научных изданиях.

Приложение 2

Федеральное государственное унитарное предприятие
Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»

Отдел подготовки научных кадров

Направление подготовки 22.06.01 Технологии материалов
Специальность (направленность)_____

ПОРТФОЛИО ДОСТИЖЕНИЙ АСПИРАНТА
Сидоров Иван Петрович

фото

Наука — самое важное, самое прекрасное
и нужное в жизни человека, она всегда была
и будет высшим проявлением любви,
только ею одною человек победит природу и себя.
А.П. Чехов

Санкт-Петербург
2016

Структура и содержание портфолио
«Автобиография»

Раздел включает в себя анализ важнейших событий жизни, их оценку, основные этапы становления личности. Указывается дата и место рождения аспиранта, основные достижения в процессе обучения в школе; дополнительное образование – музыкальная, художественная, спортивная школа, достижения в системе дополнительного образования; даты поступления в институт или университет; полученная квалификация и специальность по диплому о высшем образовании; место работы, занимаемая должность; воинская обязанность; семейное положение, дети.

«Достижения до поступления в аспирантуру».

В данном разделе отмечаются те достижения, которые были достигнуты в процессе получения высшего профессионального образования (специалитет, магистратура). Это документы о получении дополнительного образования, сертификаты международных, российских, региональных и городских олимпиад, конкурсов, документы об участии в грантах, сертификаты о прохождении практик, стажировок, участии в проектах, газетные и фото документы и иные документы, свидетельствующие об успехах, список научных трудов. Форма представления материалов произвольная. Обязательно указывается название документа, за какие достижения выдан, кем и когда. Все документы прилагаются (копии или сканированный вариант).

«Достижения в результате освоения образовательной программы аспирантуры».

Указывается год поступления в аспирантуру, форма обучения, направление подготовки и специальность, научный руководитель.

В данном разделе описывается обучение в аспирантуре (ваши оценки на всех этапах обучения, комментарии к ним, любимые дисциплины, мотивы обучения, основные периоды и этапы учения, изменения взглядов на свою будущую профессию, отзывы преподавателей и научных руководителей, список мест прохождения практик и выполненных работ, наиболее значимые публикации, участие в международных конференциях и грантах). Информация о сдаче кандидатского минимума представляется в таблице, где указываются дата сдачи, название дисциплин и полученные оценки.

Сдача кандидатских экзаменов	
Дисциплина	Оценка

Данные о прохождении педагогической практики: отмечается факультет ВУЗа, на котором проходил практику аспирант, название дисциплин, по которым проводил практические и лекционные занятия, сроки прохождения.

Необходимо указать полученные знания, умения и навыки в процессе обучения в аспирантуре, способствующие профессиональному росту и выполнению научно-исследовательской работы.

«Достижения в научно-исследовательской деятельности».

В данном разделе фиксируется тема выпускной квалификационной работы (НКР),отмечается ее актуальность, дата утверждения ученым советом

и номер протокола.
Далее прописываются основные этапы работы над НКР с краткой характеристикой каждого из них.
Затем указываются результаты опытно-экспериментальной работы и практическая значимость. Этапы проведения экспериментов, количество испытуемых, экспериментальная база (школы, вузы), прилагаются акты или справки о внедрении результатов.
Список изученной и проанализированной литературы: количество печатных, интернет-источников, источников на иностранных языках.
В конце 3 (4) курса заполняется раздел «Предзащита НКР»: указывается дата обсуждения НКР на заседании секции НТС подразделения, номер протокола, рецензенты, принятое решение. Дата представления работы на заседание научно-методической комиссии (НМК) по направлению подготовки.

РАБОТА НАД НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ	
Обоснование темы и утверждение ученым советом	
Тема:	
Актуальность:	
Научный руководитель:	
Дата утверждения:	
Номер протокола:	
Основные этапы исследования	
Результаты опытно-экспериментальной работы и практическая значимость	
Список литературы	
Всего источников:	
Печатных:	
Интернет-источники:	
Источники на иностранных языках:	
Предзащита **Экспертиза и обсуждение НКР**	
Дата:	
Номер протокола:	
Рецензенты:	
Решение:	
Предоставление НКР на НМК	
Дата:	

Информация об участии в конференциях различного уровня заполняется в предложенной форме: тема конференции, место, дата проведения, статус, участие (очное, заочное, с выступлением, публикацией).

Участие в конференциях				
Тема	Место	Дата	Статус	Участие

конференции	проведения	проведения	конференции	(очное/заочное, с докл./без)

Список научных работ аспиранта представляется по форме, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 4 февраля 2014 г. N 81
Список опубликованных учебных изданий и научных трудов соискателя ученого звания _____
(фамилия, имя, отчество соискателя ученого звания полностью)

№ п/п	Наименование учебных изданий и научных трудов	Форма учебных изданий и научных трудов	Выходные данные	Объем	Соавторы
1	2	3	4	5	6

Соискатель ученой степени _____
(подпись)
Список верен:
Заместитель генерального директора-
начальник НПК _____ _____
Начальник отдела подготовки научных кадров _____
Ученый секретарь института,
к.т.н., доцент _____
Печать организации
Дата

Данные об участии в грантах, стажировках и работах диссертационных советов фиксируются в предлагаемой форме.

Грант					
№	Тема	Фонд	Участники	Сумма	Состояние (заявка/выполнение)

Стажировка			
№	Специальность	Учреждение	Результат

Участие в работе диссертационных советов. Присутствие на защитах.			
ФИО диссертанта	Тема диссертации	Дата защиты	Участие (присут. /вопр./дискусс.)

Достижения в общественной деятельности

В данном разделе описываются: участие в общественной жизни - выполняемые общественные поручения; общественные/общественно-политические организации, членом

которых являлись/являетесь; социальные, общественно-политические проекты и программы в которых участвовали, их результативность; интересы, спорт - сфера интересов, занятий, их примеры, значение в частной и профессиональной жизни.

Приложение 6.

Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Закон об образовании);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 888 с изменениями и дополнениями от 30 апреля 2015 г.
-номенклатура научных специальностей, утвержденная Приказом Министерства и науки Российской Федерации от 25.02.2009 г. № 59 (с изменениями от 11.08.2009 г., приказ № 294, от 16.11.2009 г., приказ № 603).
- Приказ Минобрнауки России от 18.03.2016 № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры- стажировки»;
-Положение о присуждении ученых степеней «О порядке присуждения ученых степеней» утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842;
- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2014 № 1560 «О внесении изменений в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2014 г. № 7»;
- Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов, направленность Материаловедение (машиностроение).
- Устав и локальные акты ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

2. ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И СОСТАВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель: определение соответствия результатов освоения аспирантами основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 22.06.01 «Технологии материалов» соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Задачи:

- проверка уровня сформированности компетенций, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов»;
- принятие решения о выдаче диплома об окончании аспирантуры и присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;

- принятие решения о выдаче Заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в двух формах:
- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – научный доклад; вместе – государственные аттестационные испытания).

3. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной профессиональной образовательной программы, является итоговой аттестацией обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных профессиональных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Вид государственной итоговой аттестации	**Всего часов**	**Год обучения**
Общая трудоемкость	324 (9з.е.)	5
1. Государственный экзамен	108 (3з.е.)	
2. Представление научного доклада об основных результатах научных исследований (диссертации)	216 (6з.е.)	

4. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНИКА АСПИРАНТУРЫ

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», направленности «Материаловедение (машиностроение)»:

Универсальные компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

Общепрофессиональные компетенции:

• способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих и профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5);

• способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);

• способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);

• готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

Профессиональные компетенции:

- владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах (ПК-2).

Карты компетенций представлены в составе фонда оценочных средств (Приложение 2).

5. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН

Государственный экзамен проводится по дисциплинам «Педагогика высшей школы», «Материаловедение» ОПОП ВО по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», направленности «Материаловедение (машиностроение)», результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников, установленных ФГОС ВО:

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

В рамках проведения государственного экзамена устанавливается освоение выпускником следующих компетенций:

Универсальные компетенции:

• способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

• способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

Общепрофессиональные компетенции:

• способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих и профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5);

• способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11);

• способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12);

• готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

Профессиональные компетенции:

- владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

- владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах (ПК-2).

5.1. Программа государственного экзамена

Программа государственного экзамена носит комплексный характер и включает вопросы по дисциплинам «Педагогика высшей школы», «Материаловедение».

Вопросы, выносимые на государственный экзамен:

В рамках дисциплины « Педагогика высшей школы» :

Проблема единства и целостности мирового образовательного

пространства.

Общемировые тенденции развития современной педагогической науки.

Сущностная и функциональная характеристика педагогики как науки.

Определение предмета педагогики высшей школы. Ее основные

категории.

Система антропологических наук и место в ней педагогики высшей школы. Проблема диалектической взаимосвязи педагогики и психологии высшей школы.

Принципы и методы педагогического исследования.

Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия и оценка его качества.Развитие лекционной формы в системе вузовского обучения.

Семинарские и практические занятия в высшей школе.

Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых.

Проектно-творческая деятельность студентов.

Понятия «метод обучения» и «прием обучения». Классификация методов обучения.

Теоретико-информационные, практико-операционные, поисково-творческие методы обучения. Методы самостоятельной работы студентов. Контрольно-оценочные методы. Эвристические методы.

Формы и этапы педагогического проектирования. Проектирование содержания образования на уровне учебного предмета.

Технология проектирования рабочей учебной программы курса.

Проектирование содержания образования на уровне учебного занятия.

Проектирование содержания лекционных курсов.
Структурирование текста лекции.
Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий.

В рамках дисциплины « Материаловедение»:

Теоретические основы материаловедения
1.Строение и свойства материалов.
2. Основы электронной теории твердых тел.
3. Формирование структуры металла при кристаллизации.
4. Строение пластически деформированных металлов.
5. Основы теории сплавов и термической обработки.

Методы исследования структуры и физических свойств материалов
1. Методы исследования структуры и фазового состава.
2. Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах.
3. Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.

Механические свойства материалов и методы их определения
1. Схемы напряженного и деформированного состояний материалов.
2. Упругие свойства материалов.
3. Пластическая деформация и деформационное упрочнение.
4. Разрушение материалов.

5. Механические свойства материалов и методы их определения.
6. Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве.
7. Воздействие внешней среды.

Технология химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов
1.Термическая обработка стали.
2.Основные виды термической обработки стали.
3.Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации.
4.Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.
5.Химико-термическая обработка. Общие закономерности.
6.Цементация с последующей термической обработкой.
7.Азотирование.
8.Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя.
9. Структура и свойства азотированной стали.
10.Нитроцементация стали.
11.Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п.
12.Многокомпонентные покрытия.
13.Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.
14.Термомеханическая обработка. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная.
15.Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.
16.Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии.
17.Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве.
18.Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации.
19.Физическая сущность процесса конструкционной прочности материалов.
20. Роль остаточных напряжений. Области применения.
21.Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.

Металлы и сплавы в машиностроении
1. Конструкционная прочность материалов.
2. Конструкционные углеродистые и легированные стали.
3. Высокопрочные мартенситностареющие стали.
4. Конструкционные и коррозионностойкие стали.
5. Жаропрочные стали и сплавы.
6. Инструментальные стали.
7. Чугуны.
8. Цветные металлы и сплавы.
9. Металлы и сплавы с особыми свойствами

Неметаллические материалы в машиностроении

1. Полимерные материалы: классификация, структура (молекулярная и надмолекулярная), химические, физико-химические и физико-механические свойства.

2. Механические свойства полимеров, обусловленные их строением. Статические и динамические характеристики. Релаксационные свойства.

3. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров. Состав, классификация, свойства. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы и другие добавки.

4.Методы переработки пластмасс в изделия. Основное и вспомогательное оборудование для переработки.

5.Полимерные композиционные материалы. Принципы создания. Дисперсные, волокнистые, армирующие тканевые и нетканые наполнители для ПКМ.

6. Классификация и состав лакокрасочных материалов. Плёнкообразующие полимеры, пигменты, наполнители и специальные добавки.

7.Клеящие материалы, состав и классификация. Методы получения и испытания клеевых соединений

Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты

1.Методика расчета экономического эффекта.

2. Стоимость углеродистых сталей и сплавов, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов и области их эффективного применения. Сравнительные данные .

3. Операции термической и химикотермической, термомеханической обработки материалов. Себестоимость .

4. Применения новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами, а также экологической чистотой, за счет повышения надежности, долговечности и безопасности изделий машиностроения .

5.Совершенствование технических требований к материалам

Примерная структура экзаменационного билета, критерии оценивания ответа представлены в фонде оценочных средств (Приложение 1).

Перечень основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсы и перечень лицензионного программного обеспечения приведены в рабочих программах дисциплин «Педагогика высшей школы», «Материаловедение» ОПОП ВО.

5.2. Процедура государственного экзамена

Процедура государственного экзамена реализуется в соответствии с действующим «ПОЛОЖЕНИЕМ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ-ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ» , который доводится до сведения обучающихся не менее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

До начала процедуры экзаменационной комиссией формируется необходимый банк оценочных материалов, который включает печатные бланки экзаменационных билетов.

Бланки экзаменационных билетов утверждаются председателем ГЭК. Экзаменационный билет включает три вопроса открытого типа из перечня, установленного настоящей программой государственного экзамена.

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, секретарем экзаменационной комиссии выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета обучающийся готовит развернутые письменные или устные ответы на поставленные вопросы билета. На выполнение заданий государственного экзамена обучающимся отводится 90 минут. На экзамене аспирантам разрешается пользоваться Программой государственного экзамена.

При проведении экзамена в устной форме:

После истечения 90 минут подготовки и выполнения заданий государственного экзамена обучающихся приглашают к заслушиванию устного ответ. Все члены экзаменационной комиссии слушают ответ экзаменуемого и оценивают его знания. Членам экзаменационной комиссии разрешается задавать дополнительные вопросы по темам билета. Решение об итоговой оценке аспиранта принимается комиссией на закрытом заседании открытым голосованием большинства голосов членов комиссии, участвующих в голосовании. Результаты государственного экзамена, проводимого в устной форме, объявляются в день его проведения.

При проведении экзамена в письменной форме:

По окончании экзамена секретарь ГЭК передает письменные работы обучающихся для проверки председателю ГЭК. Каждый член экзаменационной комиссии выставляет оценку по шкале оценивания. По окончании процедуры проводится обсуждение оценок членами экзаменационной комиссии и принимается решение об общей оценке испытуемого. Результаты письменного экзамена доводятся до сведения обучающихся на следующий день после его проведения.

6. НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

Представление научного доклада является защитой результатов научного исследования, выполненного обучающимся в ходе обучения в аспирантуре. Представление научного доклада состоит собственно из научного доклада (10-15 минцт) и последующих ответов обучающегося на вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии по теме работы. Цель представления научного доклада – демонстрация степени готовности выпускника к ведению профессиональной научно-исследовательской деятельности.

В ходе представления научного доклада у обучающегося проверяется степень освоения компетенций:

способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8);

владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах (ПК-2);

владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-5).

6.1. Требования к научному докладу

Защита аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) входит в государственную итоговую аттестацию как ее обязательная часть и должна:

а) позволить определить уровень практической и теоретической подготовленности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО , необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь»;

б) подтвердить готовность выпускника к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук в диссертационном совете ФГУП ЦНИИ КМ «Прометей».

Цель и основные задачи научного доклада:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и их применение в ходе решения соответствующих профессиональных задач;
- развитие навыков самостоятельной аналитической работы и совершенствование методики проведения исследований при решении проблем профессионального характера;
- развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
- стимулирование навыков самостоятельной исследовательской работы;
- выявление творческих возможностей аспиранта, уровня его научно-теоретической и специальной подготовки, способности к самостоятельному мышлению;
- презентация навыков публичной дискуссии и защиты научных идей, предложений и рекомендаций;
- выявление соответствия подготовленности обучающегося к выполнению требований, предъявляемых ФГОС ВО, и решению типовых задач профессиональной деятельности в образовательных и профильных учреждениях.

Научный доклад может быть связан с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических, экспериментальных и других работ. В этом случае в работе обязательно должен быть отражен личный вклад автора в работу научного коллектива.

Научный доклад должен свидетельствовать о сфомированности у выпускника компетенций исследователя.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации и представляет собой предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации. Защита проходит на заседании Государственной экзаменационной комиссии. Работу рецензируют два сотрудника предприятия (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах, рекомендованных перечнем ВАК (не менее трех).

Научно-квалификационная работа представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842).

Структура научно-квалификационной работы (диссертации) включает в себя:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение с указанием актуальности темы, степени ее исследования, целей и задач, научной новизны, теоретической и практической значимости, методологии и методов исследования, выносимых на защиту положений, а также степень достоверности и апробацию результатов;
- основное содержание должно быть разделено на главы и разделы;
- в заключении излагаются итоги научно-квалификационной работы (диссертации), рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы;
- список литературы.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть представлена в виде рукописи, оформленной в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Научный доклад также предоставляется в виде специально подготовленной рукописи, которая должна содержать титульный лист, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристики основных источников и научной литературы, определением методик и материала, использованных в научно-квалификационной работе; основную часть, заключение, библиографический список. Оформление научного доклада должно соответствовать требованиям, установленным ФГОС ВО. Представление научного доклада проходит публично, на открытом совместном заседании экзаменационной и научно-методической комиссий по направлению.

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо»,«удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итогом заседания является Заключение оценка, выставленная аспиранту решением государственной экзаменационной комиссии.

6.2. Последовательность подготовки научного доклада к защите

Подготовка научного доклада к защите включает:

• ознакомление научного руководителя с содержанием выполненной научно-квалификационной работы (диссертации), ее доработка (при необходимости);

• передача работы на отзыв научному руководителю;

• представление работы на рецензирование;

• ознакомление с отзывом научного руководителя и рецензиями в установленный срок;

• предварительная защита работы на секции научно-технического совета не позднее, чем за 2 недели до защиты научного доклада в ГЭК;

• подготовка текста доклада и подготовка презентации;

• защита научного доклада в ГЭК.

6.3. Методическое обеспечение подготовки и проведения процедуры защиты научного доклада

Методическое обеспечение подготовки и проведения процедуры защиты научного доклада включает перечень рекомендованной литературы, критерии оценивания научного доклада в составе фонда оценочных средств,методические рекомендации по подготовке научного доклада (Приложение 1).

Приложение 1

Федеральное государственное унитарное предприятие

Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей»

Отдел подготовки научных кадров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Государственной итоговой аттестации

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки:
22.06.01 «Технологии материалов»,
по уровню высшего образования: **аспирантура**
направленность (профиль) программы: **Материаловедение (машиностроение)**

Санкт-Петербург 2016

1. Критерии оценивания государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии выставления оценки устанавливаются в зависимости от уровня сформированности компетенций.

Общими критериями оценивания ответа аспиранта (соискателя) являются: полнота и правильность ответа; широта и глубина применяемых в ответе фактов, примеров; функциональность и вариативность языковых и речевых единиц; аутентичность использования языкового материала, его коммуникативная, когнитивная уместность и достаточность; языковое оформление ответа; степень осознанности, понимания изученного; связность и корректность речи. Частные критерии определяются в соответствии с содержанием вопроса.

Оценка «отлично». Развернутый ответ на вопрос должен представлять собой связное, логичное, последовательное раскрытие поставленного вопроса, освещение различных научных концепций, с ней связанных; широкое знание литературы вопросы. Аспирант должен обнаружить понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике, излагать материал последовательно с точки зрения логики предмета и норм литературного языка.

Оценка «хорошо» выставляется, если аспирант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «хорошо», но допускаются некоторые ошибки, которые исправляются самостоятельно, и некоторые недочеты в изложении вопроса.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в ответе; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если аспирант обнаруживает незнание большей части проблем, связанных в изучением вопроса; допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке аспиранта (соискателя), которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – защите выпускной квалификационной работы.

2. Критерии оценивания научного доклада

Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-

методологическое обоснование научного исследования, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» – достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» – актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» – актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

Методические рекомендации по подготовке научного доклада

В научном докладе должны быть изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований.

Объем научного доклада – один печатный лист.

Поля страницы: левое – 25 мм, верхнее – 25 мм, правое – 25 мм, нижнее – 25 мм.

В структуренаучного доклада целесообразно выделить следующие разделы:

I. Общая характеристика работы.

II. Основные положения, выносимые на защиту.

III. Выводы и рекомендации (или заключение).

IV. Список работ, в которых опубликованы основные результаты научных исследований.

I. Общая характеристика работы

В этом разделе желательно отразить следующие позиции:

- актуальность исследования;
- степень разработанности проблемы;
- цель и задачи исследования;
- предмет и объект исследования;
- методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования;
- научные результаты, выносимые на защиту;
- научная новизна результатов исследования;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- соответствие диссертации Паспорту научной специальности;
- апробация и реализация результатов исследования;
- публикации (с выделением публикаций по списку ВАК Минобрнауки России).

Актуальность исследования. Научный доклад начинается с обоснования актуальности проблемы исследования, позволяющего судить о глубине понимания автором проблемы собственного исследования.

Обоснование актуальности проблемы исследования может быть проведено с использованием разных подходов. Чрезвычайно важным представляется многоаспектность доказательства актуальности, попытка соискателя рассмотреть актуальность избранной проблемы с разных позиций.

Степень разработанности проблемы. В данном разделе следует указать, в работах каких авторов исследовались поставленные в диссертации вопросы. На основании этого обзора необходимо выделить неизученные аспекты проблемы, к которым должна относиться и проблема, поставленная в диссертации.

Необходимо перечислить отечественных и зарубежных ученых, занимавшихся данной проблемой в различных ракурсах, а также современных ее исследователей, указать недостаточно разработанные пункты и искажения, обусловленные слабой освещенностью темы в отечественной литературе, если таковые имеют место.

Цель и задачи исследования. В этом разделе следует четко отразить цель работы, а также то, посредством каких поставленных и решенных задач она была достигнута.

Как правило, цель исследования должна вытекать из правильно сформулированной темы исследования.

Предмет и объект исследования. Объект исследования — это конкретный фрагмент реальности, где существует проблема, подвергающаяся непосредственному изучению: организации, предприятия, люди, процессы и т.п.

Предмет исследования — наиболее существенные свойства изучаемого объекта, анализ которых особенно значим для решения задач исследования.

Для решения разных задач один и тот же объект может рассматриваться через призму разных предметов исследования.

Методологическая, теоретическая и эмпирическая база исследования. Методологической базой исследования являются принципиальные подходы, методы, которые применялись для проведения научного исследования. Аспирант должен сообщить, какими методами познания он воспользовался в своей работе. Методологическое знание является многоуровневым, и это должно найти отражение в тексте.

Теоретической базой исследования являются теоретические работы ученых и специалистов в изучаемой области. Теоретическая основа исследования – целостные и признанные теории, которые приводятся автором в полемике в обоснование своей работы.

Научные результаты, выносимые на защиту.Вэтом разделе следует указать, какие научные результаты получены аспирантом лично, показать, в чем конкретно состоят их сущность и значение.

Наиболее существенными научными результатами могут выступать сформулированные автором новые теоретические положения, новые идеи, новые факты, новые конкретные методики, модели, способы, обоснования, концепции, закономерности и др. В формулировке научного результата обязательно должно быть представлено описание (содержание) каждого объекта этой формулировки.

Структура «формулы» научного результата может иметь следующий вид: вводное слово, наименование объекта научной новизны, соединительные слова, перечень существенных признаков объекта научной новизны.

Если утверждается, например, что основан новый метод расчета, то следует показать сущность метода и то, как и чем он обоснован.

Если речь идет об обосновании уже известного в науке метода или о методе, предложенном автором, нужно дать краткое описание объекта, полученного в результате исследования.

Научная новизна результатов исследования. Научная новизна исследования должна подтверждаться новыми научными результатами, полученными соискателем, с отражением их отличительных особенностей в сравнении с существующими подходами.

Краткое описание (формула) полученного объекта научной новизны исследования — научного результата — может быть выражено через существенные отличительные признаки результата исследования, оказывающие влияние на эффект его использования.

Теоретическая и практическая значимость работы.Здесь следует показать, что конкретно развивают в науке положения и методы, предложенные в данной работе, т.е. показать, в чем заключается приращение для науки благодаря научным результатам, полученным аспирантом.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.Паспорт научной специальности дает определения формулы и области исследования этой специальности, а также перечень пунктов, которым должна соответствовать диссертация, защищаемая по данной специальности.

Следует также показать, каким конкретно пунктам паспорта специальности соответствуют результаты научного исследования.

Апробация и реализация результатов исследования.В этом разделе доклада следует указать, где апробированы или реализованы результаты исследования, например:

- в производственной деятельности предприятий и организаций;
- в научной деятельности, использование в научных отчетах и др.;
- в учебном процессе (в вузе, техникуме, школе и т.п.).

Публикации.Здесь должно быть прописано, в скольких опубликованных работах, какого уровня и каким объемом изложены лично автором основные результаты исследования, четко выделить, какие публикации осуществлены в изданиях по списку ВАК Минобрнауки России.

II. Основные положения, выносимые на защиту

Основные положения, выносимые на защиту, — это наиболее важные научные результаты исследования, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, позволяющие присудить соискателю ученую степень. Каждое положение, выносимое на защиту, должно быть квалифицировано как конкретный научный результат, оценка которого производится путем сравнения с аналогами, уже признанными в науке.

При этом важно раскрыть суть предлагаемого, отличия от других подходов и значимость научного результата.

III. Выводы и рекомендации (заключение)

В данном разделе должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах работы. При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в диссертации цели были достигнуты, а задачи — решены.

Выводы, сделанные по результатам исследования, должны принадлежать его автору. Они выносятся на публичную защиту, а потому к их формулировке следует подойти с особой тщательностью. Выводы и рекомендации должны отвечать на поставленные цели и задачи, учитывать положения, выносимые на защиту, а также исходить из структуры диссертации.

IV. Список работ, в которых опубликованы основные положения диссертации

Здесь следует представить список наиболее значимых опубликованных соискателем трудов по теме исследования.

Опубликованные труды можно привести в следующем порядке: монографии, брошюры, статьи в научных изданиях, тезисы докладов. В докладе обязательно необходимо привести публикации по теме исследования в изданиях, входящих в официальные списки ВАК Минобрнауки РФ, а лучше с них и начинать список публикаций.

Текст доклада, выполняют с применением компьютерных печатающих и графических устройств через 1,5 интервала на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210х297 мм). Как правило, шрифт TimesNewRoman№ 14.

Страницы должны иметь поля: левое – не менее 20 мм, правое – 20 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм.

Все страницы, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку с первой до последней страницы без пропусков, повторений, литерных добавлений.

Формулы, уравнения, надстрочные и подстрочные индексы должны быть четкими и разборчивыми.

Таблицы должны быть составлены кратко, сокращения в словах не допускаются. Номер таблицы следует размещать в правом верхнем углу над заголовком таблицы после слова «Таблица» (например, Таблица 2).

Иллюстрации (графики, рисунки, диаграммы, схемы, чертежи) должны соответствовать требованиям государственных стандартов, иметь подписи, которые помещаются под ними.

Приложение 7

Карты компетенций выпускников ОПОП аспирантуры
Направление 22.06.01 Технологии материалов
Направленность Материаловедение (машиностроение)

КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название 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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач

ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: 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 Шифр: З(УК-1)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей / проигрышей	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши /проигрыш и реализации этих

вариантов Шифр: У(УК-1)-1		вариантов	реализации этих вариантов	вариантов	вариантов
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр: У(УК-1)-2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В(УК-1)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных

					областях
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В(УК-1)-2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

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.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.

УМЕТЬ: формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

ВЛАДЕТЬ: навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-2) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: Методы научно-исследовательской деятельности Шифр З(УК-2)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
ЗНАТЬ: Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Шифр З(УК-2)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений

Шифр: У(УК-2)-1			фактов и явлений	явлений	
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития Шифр: В(УК-2)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований Шифр: В(УК-2) 2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-3: Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.

УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-3)И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах Шифр: З(УК-3)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания особенностей предоставления результатов научной деятельности в устной и письменной форме	Неполные знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированные и систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Отсутствие умений	Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международныхисследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных	В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских имеждународных исследовательских коллективах с целью решения научных и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательскихколлективах с целью решения научных и	Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных

Шифр: У(УК-3)-1		задач	научно-образовательных задач	научно-образовательных задач	задач
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом Шифр: У(УК-3)-2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом

ВЛАДЕТЬ: 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 Шифр: В(УК-3)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков 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	В целом успешное, но не систематическое применение навыков 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	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков 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	Успешное и систематическое применение навыков 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
ВЛАДЕТЬ: технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке Шифр: В (УК-3) -2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Успешное и систематическое применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий	В целом успешное, но не систематическое применение технологий	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками	Успешное и систематическое применение

деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Шифр: В(УК-3)-3		планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
ВЛАДЕТЬ: различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Шифр: В(УК-3)-4	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.

УМЕТЬ: подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах

ВЛАДЕТЬ: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-4)И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Шифр: З(УК-4)-1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ЗНАТЬ: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках Шифр: З(УК-4)-2	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и	Отсутствие умений	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном

иностранном языках Шифр: У(УК-4) 1		государственном и иностранном языках	общении на государственном и иностранном языках	научном общении на государственном и иностранном языках	общении на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках Шифр: В(УК-4)-1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках

ВЛАДЕТЬ: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках Шифр: В(УК-4)-2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках Шифр: В(УК-4)-3	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-5: Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности.

УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности.

ВЛАДЕТЬ: культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным Шифр: З (УК-5)-1	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания основ интеллектуальной собственности; права собственности, правовых основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации.	Демонстрирует частичные знания основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и возможность их	Демонстрирует знания основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, при решении профессиональных задач.	Раскрывает полное содержание основ интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности при

			использования в конкретных ситуациях.		решении профессиональных задач.
УМЕТЬ: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности Шифр: У (УК-5)-1	Отсутствие умений	Имеет базовые представления об аспектах профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем.	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает возможные последствия, не умеет выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных.	Формулирует социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывает возможные риски обеспечения конфиденциальность персональной информации в базах данных; но не полностью учитывает возможные этапы технологических решений для обеспечения конфиденциальности цели личностного и профессионального развития.	Готов и умеет оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности
ВЛАДЕТЬ: культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли. Шифр: В (УК-5)-1	Отсутствие навыков	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов	Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных	Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач,

		деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации.	деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.	профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения.	полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

УК-6: Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Универсальная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.

УМЕТЬ: выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей

ВЛАДЕТЬ: 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (УК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: 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 Шифр: З (УК-6)-1	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации	Демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать возможность их использования в конкретных ситуациях	Демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов целереализации при решении профессиональных задач	Раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач
УМЕТЬ: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста,	Отсутствие умений	Имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития	При формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности	Формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных	Готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов

индивидуально-личностных особенностей Шифр: У (УК-6)-1				особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации	профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей
ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. Шифр: В (УК-6)-1	Не владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации	Владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения	Владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения	Демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения
ВЛАДЕТЬ: способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. Шифр: В (УК-6)-2	Не владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	Владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении	Владеет некоторыми способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих	Владеет отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути	Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствовани

		данных знаний	качеств и выделения конкретных путей их совершенствования	самосовершенствования	я

КАРТЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-1: способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствия для общества, экономики и экологии

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры должен:

ЗНАТЬ: основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствия для общества, экономики и экологии

УМЕТЬ: обоснованно выбирать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий

ВЛАДЕТЬ: навыками разработки основных процессов получения перспективных материалов и производство из них новых изделий

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-1) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий Шифр З(ОПК-1)-1	Не имеет базовых знаний о современных процессах получения перспективных материалов и производства из них изделий, их особенностях и способов их реализации	Фрагментарные представления о современных процессах получения перспективных материалов и производства из них изделий, их особенностях и способов их реализации	Демонстрирует частичные знания о современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий	Демонстрирует знания сущности о современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий	Полностью раскрывает основные современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий
УМЕТЬ: излагать теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных материалов и производство из них	Не умеет формулировать основной теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения	Имеет базовые представления о теоретическом и практическом материале, связанным с современными процессами получения перспективных	В целом успешное, но не систематическое представление о теоретическом и практическом материале, связанным с современными процессами получения перспективных материалов и	Формулирует теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных материалов и производство из них изделий	Готов и умеет формулировать основной теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных

изделий Шифр: У(ОПК-1)-1	перспективных материалов и производство из них изделий	материалов и производство из них изделий	производство из них изделий		материалов и производство из них изделий
ВЛАДЕТЬ: основными понятиями и терминологическим материалом при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий Шифр: В(ОПК-1)-1	Не владеет основными понятиями и терминологическим материалом при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий	Владеет отдельными понятиями и терминологией при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий	Владеет общими понятиями и терминологией при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий	Владеет особенностями современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий	Полностью владеет основными понятиями и терминологическим материалом при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-2: Способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: перспективные материалы, предназначенные для изготовления новых изделий, их особенности, структуру и свойства.

УМЕТЬ: разрабатывать технологическую документацию на перспективные материалы и новые изделия.

ВЛАДЕТЬ: навыками оценки основных показателей качества выпускаемой продукции.

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (E);
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные перспективные материалы для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники Шифр: З(ОПК-2)-1	Не имеет базовых знаний об основных перспективных материалах для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники	Фрагментарные представления об основных перспективных материалах для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники	Частично ориентируется в основных направлениях и тенденциях развития основных перспективных материалов для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники	Хорошо ориентируется в основных направлениях и тенденциях развития основных перспективных материалов для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники	Полностью ориентируется в основных направлениях и тенденциях развития основных перспективных материалов для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники
УМЕТЬ: разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них Шифр: У(ОПК-2)-1	Не умеет разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию на технологические процессы получения перспективных материалов и	Допускает существенные ошибки при разработке технологической и конструкторской документации на технологические процессы получения перспективных материалов и производства	Имеет базовые умения при разработке технологической и конструкторской документации на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них	Умеет оперировать основными навыками при разработке технологической и конструкторской документации на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них	Имеет глубокие знания и умения при разработке технологической и конструкторской документации на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них

	производства изделий из них	изделий из них			
ВЛАДЕТЬ: знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов Шифр: В(ОПК-2)-1	Не владеет знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов	Владеет фрагментарными знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов	Владеет общими знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов	Владеет углубленными знаниями по большинству способов контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов	Полностью владеет знаниями по всем современным способам контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-3: Способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: особенности основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий

УМЕТЬ: выполнять экономический анализ основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий

ВЛАДЕТЬ: навыками по оптимизации основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий, направленных на повышение качества литых изделий

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-3) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные способы оценки экономических показателей основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий Шифр: З(ОПК-3)-1	Не имеет базовых знаний об основных способах оценки экономических показателей основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Фрагментарные представления об основных способах оценки экономических показателей основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Частично ориентируется в основных направлениях и тенденциях экономического анализа основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Хорошо ориентируется в основных направлениях и тенденциях экономического анализа основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Полностью ориентируется в основных направлениях и тенденциях экономического анализа основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий
УМЕТЬ: обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий Шифр У(ОПК-3)-1	Не умеет обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Допускает существенные ошибки при обосновании экономической целесообразности разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Умеет частично обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Хорошо ориентируется и уверенно обосновывает экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий	Полностью владеет умением обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий
ВЛАДЕТЬ:	Не владеет	Частично владеет	Владеет общими	Владеет	Полностью владеет

основными навыками по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них Шифр: В(ОПК-3)-1	основными навыками по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них	основными навыками по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них	представлениями по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них	углубленными знаниями по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них	знаниями по по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-4: Способностью и готовностью выполнять нормптивные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные требования по технике безопасности в процессах получения и обработки новых материалов

УМЕТЬ: разрабатывать основные мероприятия, направленные на обеспечение техники безопасности в процессах получения и обработки новых материалов

ВЛАДЕТЬ: основными навыками по соблюдению техники безопасности в процессах получения и обработки новых материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности (G); поддерживать информационную безопасность (H);организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности (I); поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении (J)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-4) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-4)-1	Не имеет базовых знаний об основных нормативных требованиях по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Фрагментарные представления об основных нормативных требованиях по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Частично ориентируется в основных нормативных требованиях по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Хорошо ориентируется в основных нормативных требованиях по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Полностью ориентируется в основных нормативных требованиях по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов
УМЕТЬ: применять на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и	Не умеет применять на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной	Допускает существенные ошибки при применении на практике основных нормативных требований по обеспечению безопасности производственной и	Частично применяет на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения	Уверенно применяет на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в	Самостоятельно умеет и готов применять на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в

обработки материалов Шифр У(ОПК-4)-1	деятельности в процессах получения и обработки материалов	эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	и обработки материалов	процессах получения и обработки материалов	процессах получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: основными навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-4)-1	Не владеет основными навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Частично владеет основными навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Владеет общими представлениями по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Уверенно владеет навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов	Самостоятельно разрабатывает документацию по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-5: Способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умения выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные законы дисциплин, охватывающих конкретные высокоэффективные процессы получения и обработки материалов

УМЕТЬ: применять на практике основные закономерности дисциплин, охватывающих конкретные высокоэффективные процессы получения и обработки материалов

ВЛАДЕТЬ: основными навыками по разработке высокоэффективных технологий получения и обработки материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D); поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (F)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-5) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные законы дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов для разработки и реализации на практике высокоэффективных технологий получения качественных изделий Шифр: З(ОПК-5)-1	Не знает основных положений дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Фрагментарные представления об основных положениях дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Частично ориентируется в основных положениях дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Хорошо ориентируется в основных положениях дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Полностью ориентируется в основных положениях дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов
УМЕТЬ: применять на практике основные законы дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов для разработки и реализации на практике высокоэффективных технологий получения	Не умеет применять на практике основные положения дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Допускает существенные ошибки при применении на практике основных положений дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Частично применяет на практике основные положения дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Уверенно применяет на практике основные положения дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Самостоятельно умеет и готов применять на практике основные положения дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов

качественных изделий Шифр У(ОПК-5)-1					
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельно применять знания дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов для разработки и реализации на практике высокоэффективных технологий получения качественных изделий Шифр: В(ОПК-5)-1	Не владеет навыками самостоятельно применять на практике знания дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Частично владеет навыками самостоятельно применять на практике знания дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Имеет отдельные навыки самостоятельного применения на практике знаний дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Уверенно владеет навыками самостоятельного применения на практике знаний дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов	Самостоятельно применяет на практике знания дисциплин, охватывающих конкретные процессы получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-6: Способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные принципы работы в компьютерных программах для автоматизированного моделирования и проектирования процессов получения и обработки материалов

УМЕТЬ: пользоваться базами данных специализированных компьютерных программ

ВЛАДЕТЬ: навыками работы в специализированных компьютерных программах

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D); поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (F)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-6) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные компьютерные программы для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-6)-1	Не знает основных компьютерных программ для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных компьютерных программ для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов	Частично знает основные компьютерные программы для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов	Хорошо знает основные компьютерные программы для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов	Полностью ориентируется в основных компьютерных программах для выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов
УМЕТЬ: выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ Шифр У(ОПК-6)-1	Не умеет выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Плохо реализует возможности выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Частично может выполнить расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Уверенно может выполнить расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Самостоятельно выполняет расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ

ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельно выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ Шифр: В(ОПК-6)-1	Не владеет навыками самостоятельно выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Частично владеет навыками самостоятельно выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Имеет отдельные навыки самостоятельного выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Уверенно владеет навыками самостоятельного выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ	Самостоятельно выполняет расчетно-теоретические и экспериментальные исследования процессов получения и обработки материалов с применением компьютерных программ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-7: Способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные принципы патентоведения

УМЕТЬ: формулировать материалы заявок на изобретения

ВЛАДЕТЬ: навыками патентной работы в глобальных компьютерных сетях

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-7) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные требования по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-7)-1	Не знает основные требования по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных требований по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов	Частичные знания основных требований по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов	Хорошо знает основные требования по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов	Полностью ориентируется в основных требованиях по подготовке материалов заявки на изобретение в области получения и обработки материалов
УМЕТЬ: самостоятельно оформлять материалы заявок на изобретения в области получения и обработки материалов Шифр У(ОПК-7)-1	Не умеет самостоятельно оформлять материалы заявок на изобретения в области получения и обработки материалов	Плохо умеет самостоятельно оформлять материалы заявок на изобретения в области получения и обработки материалов	Частично умеет самостоятельно оформлять материалы заявок на изобретения в области получения и обработки материалов	Уверенно умеет самостоятельно оформлять материалы заявок на изобретения в области получения и обработки материалов	Самостоятельно выполняет все этапы оформления материалов заявок на изобретения в области получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками систематизации и обобщения информации	Не владеет навыками систематизации и обобщения	Частично владеет навыками систематизации и обобщения	Имеет отдельные навыки систематизации и обобщения	Использует глобальные компьютерные сети для поиска	Самостоятельно использует глобальные компьютерные сети для поиска информации в

в области получения и обработки материалов в глобальных компьютерных сетях Шифр: В(ОПК-7)-1	информации в области получения и обработки материалов в глобальных компьютерных сетях	информации в области получения и обработки материалов в глобальных компьютерных сетях	информации в области получения и обработки материалов в глобальных компьютерных сетях	информации в области получения и обработки материалов	области получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-8: Способностью и готовностью обрабатывать результаты научено-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований в области получения и обработки материалов, основные источники научно-технической информации в этих областях и требования к представлению информационных материалов

УМЕТЬ: самостоятельно разрабатывать план работы, методы исследования и способы обработки полученных результатов, представлять в соответствующем виде полученные научные результаты

ВЛАДЕТЬ: системными знаниями в области получения и обработки материалов, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ в этих областях

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-8) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные требования, предъявляемые к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-8)-1	Не знает основных требований к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных требований к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов	Частичные знания основных требований к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов	Хорошо знает основные требования к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов	Уверенно знает и применяет на практике основные требования к оформлению научно-технических отчетов, статей и докладов по результатам разработок в области получения и обработки материалов
УМЕТЬ: самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады Шифр У(ОПК-8)-1	Не умеет самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Плохо умеет самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Частично умеет самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Уверенно умеет самостоятельно обрабатывать результаты научных исследований, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Самостоятельно выполняет все этапы по обработке результатов научных исследований, оформлению научно-технических отчетов, подготовке к публикации научных статей и докладов

ВЛАДЕТЬ: навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи Шифр: В(ОПК-8)-1	Не владеет навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи	Частично владеет навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи	Имеет отдельные навыки формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи	Уверенно владеет навыками формулирования целей и задач научных исследований в области получения и обработки материалов, готовить к публикации научные статьи	Самостоятельно формулирует цели и задачи научных исследований в области получения и обработки материалов, готовит к публикации научные статьи

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-9: Способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные этапы по разработке технических заданий

УМЕТЬ: самостоятельно формулировать цели и задачи и разрабатывать программы проведения научных исследований в области получения и обработки материалов

ВЛАДЕТЬ: системными знаниями в области получения и обработки материалов, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ в этих областях

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-9) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные требования, предъявляемые к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-9)-1	Не знает основных требований, предъявляемых к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных требований, предъявляемых к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Частичные знания основных требований, предъявляемых к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Хорошо знает основные требования, предъявляемые к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Уверенно знает и применяет на практике основные требования, предъявляемые к разработке технических заданий на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов
УМЕТЬ: самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных	Не умеет самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-	Плохо умеет самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных	Частично умеет самостоятельно разрабатывать технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных	Самостоятельно разрабатывает технические задания и программы на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области	Умеет и готов к самостоятельной разработке технических заданий и программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных

работ в области получения и обработки материалов Шифр У(ОПК-9)-1	теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	работ в области получения и обработки материалов	работ в области получения и обработки материалов	получения и обработки материалов	работ в области получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-9)-1	Не владеет навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Частично владеет навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Имеет отдельные навыки разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Уверенно владеет навыками разработки технических заданий и осуществления на практике программ на проведение расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов	Самостоятельно разрабатывает технические задания и осуществляет на практике программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ в области получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-10: Способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основное испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов

УМЕТЬ: самостоятельно осуществлять выбор оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов

- ВЛАДЕТЬ: способностью применять на практике испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-10) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-10)-1	Не знает перечня основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Фрагментарные знания перечня основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Частичные знания перечня основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Хорошо знает перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Уверенно знает и готов применять на практике основное испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов
УМЕТЬ: самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области	Не умеет самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения	Плохо умеет самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения	Частично умеет самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения	Хорошо умеет самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения	Умеет самостоятельно и обоснованно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в

получения и обработки материалов Шифр У(ОПК-10)-1	экспериментов в области получения и обработки материалов	экспериментов в области получения и обработки материалов	экспериментов в области получения и обработки материалов	экспериментов в области получения и обработки материалов	области получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-10)-1	Не владеет навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Частично владеет навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Удовлетворительно владеет навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Хорошо владеет навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-11: Способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов

УМЕТЬ: самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов

- ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями технологических процессов изготовления новых изделий из перспективных материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (E)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-11) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов Шифр: З(ОПК-11)-1	Не знает основных принципов разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Фрагментарные знания основных принципов разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Частичные знания основных принципов разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Хорошо знает основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Уверенно знает и готов применять на практике основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов
УМЕТЬ: самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты	Не умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные	Плохо умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные	Частично умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные	Хорошо умеет самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные	Умеет самостоятельно и обоснованно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты

и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов Шифр У(ОПК-11)-1	технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов	технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов	технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов	технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов	и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов Шифр: В(ОПК-11)-1	Не владеет навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов изготовления новых изделий из перспективных материалов	Частично владеет навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов изготовления новых изделий из перспективных материалов	Удовлетворительно владеет навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Хорошо владеет навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-12: Способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные технологические процессы и технологические свойства при производстве материалов и изделий

УМЕТЬ: применять на практике базовые знания об основных технологических процессах и технологических свойствах при производстве материалов и изделий

- ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями об основных технологических процессах и технологических свойствах при производстве материалов и изделий

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-12) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий Шифр: З(ОПК-12)-1	Не знает основных особенностей технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий	Фрагментарные знания основных особенностей технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий	Частичные знания основных особенностей технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий	Хорошо знает основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных особенностях технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий
УМЕТЬ: самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Не умеет самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве	Плохо умеет самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Частично умеет самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Хорошо умеет самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Умеет самостоятельно и обоснованно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

Шифр У(ОПК-12)-1	материалов и изделий				
ВЛАДЕТЬ: навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий Шифр: В(ОПК-12)-1	Не владеет навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий	Частично владеет навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий	Удовлетворительно владеет навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий	Хорошо владеет навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-13: Способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные требования по сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

УМЕТЬ: применять на практике базовые знания об основных требованиях по сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

- ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями об основных требованиях по сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-13) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-13)-1	Не знает основных требований, предъявляемых к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных требований, предъявляемых к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов	Частичные знания основных требований, предъявляемых к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов	Хорошо знает основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных требованиях, предъявляемых к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов
УМЕТЬ: применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов Шифр: У(ОПК-13)-1	Не умеет применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов	Плохо умеет применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов	Частично умеет применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов	Хорошо умеет применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов	Умеет самостоятельно и обоснованно применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками и способностью	Не владеет навыками и способностью	Частично владеет навыками и способностью	Удовлетворительно владеет навыками и способностью	Хорошо владеет навыками и способностью	Уверенно владеет самостоятельными навыками и

самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-13)-1	самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов	самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов	самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов	самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов	способностью подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-14: Способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные экономические показатели и методы расчета экономической эффективности инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски

УМЕТЬ: оценивать экономическую эффективность инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски

- ВЛАДЕТЬ: навыками применения на практике знаний по расчету экономической эффективности инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-14) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков Шифр: З(ОПК-14)-1	Не знает основных методов оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Фрагментарные знания основных методов оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Частичные знания основных методов оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Хорошо знает основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных методах оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков
УМЕТЬ: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий	Не умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и	Плохо умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и	Частично умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и	Хорошо умеет оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий	Умеет самостоятельно и обоснованно оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и

Шифр У(ОПК-14)-1	технологий	технологий	технологий		технологий
ВЛАДЕТЬ: навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков Шифр: В(ОПК-14)-1	Не владеет навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Частично владеет навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Удовлетворительно владеет навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Хорошо владеет навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-15: Способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные принципы формулирования целей и задач при проведении научных исследований в области получения и обработки материалов

УМЕТЬ: разрабатывать мероприятия по реализации проектов и программ в области получения и обработки материалов

- ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного проведения научных исследований в области получения и обработки материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-15) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов Шифр: З(ОПК-15)-1	Не знает основных методик разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Фрагментарные знания основных методик разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Частичные знания основных методик разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Хорошо знает основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных методиках по разработке мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов
УМЕТЬ: осуществлять разработку мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов Шифр У(ОПК-15)-1	Не умеет разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Плохо умеет разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Частично умеет разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Хорошо умеет разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	Умеет самостоятельно и обоснованно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ: навыками и	Не владеет навыками и	Частично владеет навыками и	Удовлетворительно владеет навыками и	Хорошо владеет навыками и	Уверенно владеет самостоятельными

способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-15)-1	способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов	навыками и способностью разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-16: Способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементы, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные требования, предъявляемые к качеству материалов и деталей, изделий из них, а также стандарты и сертификаты основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов

УМЕТЬ: разрабатывать мероприятия по созданию системы качества в области получения и обработки материалов

- ВЛАДЕТЬ: базовыми знаниями по обеспечению качества материалов и деталей и изделий из них

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-16) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов Шифр: З(ОПК-16)-1	Не знает основных стандартов и сертификатов материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов	Фрагментарные знания основных стандартов и сертификатов материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов	Частичные знания основных стандартов и сертификатов материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов	Хорошо знает основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных стандартах и сертификатах материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов
УМЕТЬ: организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и оборудования	Не умеет организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов,	Плохо умеет организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов,	Частично умеет организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов,	Хорошо умеет организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и	Умеет самостоятельно и эффективно организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов

Шифр У(ОПК-16)-1	процессов и оборудования	процессов и оборудования	процессов и оборудования	оборудования	и оборудования
ВЛАДЕТЬ: навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях Шифр: В(ОПК-16)-1	Не владеет навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях	Частично владеет навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях	Удовлетворительно владеет навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях	Хорошо владеет навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью разрабатывать мероприятия по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-17: Способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные принципы планирования научных исследований

УМЕТЬ: организовывать работу коллектива исполнителей и разрабатывать мероприятия по планированию научных исследований

- ВЛАДЕТЬ: навыками руководства коллективом исполнителей и самостоятельно разрабатывать планы научных исследований

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C); эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы (D); управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (E)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-17) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные принципы руководства работой коллектива исполнителей научной организации Шифр: З(ОПК-17)-1	Не знает основных принципов руководства работой коллектива исполнителей научной организации	Фрагментарные знания основных принципов руководства работой коллектива исполнителей научной организации	Частичные знания основных принципов руководства работой коллектива исполнителей научной организации	Хорошо знает основные принципы руководства работой коллектива исполнителей научной организации	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных принципах руководства работой коллектива исполнителей научной организации
УМЕТЬ: работать в коллективе и руководить им Шифр У(ОПК-17)-1	Отсутствие умения работать в коллективе и руководить им	Плохо умеет организовывать работу коллектива исполнителей научной организации	Частично умеет организовывать работу коллектива исполнителей научной организации	Хорошо умеет организовывать работу коллектива исполнителей научной организации	Готов и способен работать в коллективе исполнителей научной организации и руководить им
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного планирования научных исследований Шифр: В(ОПК-17)-1	Не владеет навыками самостоятельного планирования научных исследований	Частично владеет навыками самостоятельного планирования научных исследований	Удовлетворительно владеет навыками самостоятельного планирования научных исследований	Хорошо владеет навыками самостоятельного планирования научных исследований	Уверенно владеет самостоятельными навыками и способностью разрабатывать мероприятия по планированию научных исследований

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-18: Способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: как вести авторский надзор процессов получения и обработки материалов

УМЕТЬ: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов

- ВЛАДЕТЬ: навыками авторского надзора и продвижения результатов собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (A); проводить научные исследования и реализовывать проекты (B); организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации (C);
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-18) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий Шифр: З(ОПК-18)-1	Не знает основных принципов авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	Фрагментарные знания основных принципов авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	Частичные знания основных принципов авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	Хорошо знает основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	Уверенно знает и готов применять на практике знания об основных принципах авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий
УМЕТЬ: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов Шифр У(ОПК-18)-1	Отсутствие умения продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов	Плохо умеет продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов	Частично умеет продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов	Хорошо умеет продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов	Готов и способен продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов
ВЛАДЕТЬ:	Не владеет	Частично владеет	Удовлетворительно	Хорошо владеет	Уверенно владеет

навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий Шифр: В(ОПК-18)-1	навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	владеет навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий	самостоятельными навыками и способностью осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ОПК-19: Готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Тип КОМПЕТЕНЦИИ:

Общепрофессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки *22.06.01 Технологии материалов, профиль – Материаловедение (машиностроение)*

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВЕНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: основные тенденции в современных образовательных технологиях

УМЕТЬ: осуществлять выбор материала для преподавания по основным образовательным программам высшего образования в области получения и обработки материалов

- ВЛАДЕТЬ: методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе

Профессиональный стандарт	*Обобщенная трудовая функция*
Научный сотрудник	Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации (E)
Преподаватель	Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (J)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК-19) И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в высшем образовании Шифр: З(ОПК-19)-1	Не знает нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в высшем образовании	Фрагментарные знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в высшем образовании	Частичные знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в высшем образовании	Хорошо знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в высшем образовании	Уверенно знает и готов применять на практике правовые основы преподавательской деятельности в высшем образовании
ЗНАТЬ: основные тенденции в современных образовательных технологиях Шифр: З(ОПК-19)-2	Не знает основных тенденций в современных образовательных технологиях	Плохо знает основные тенденции в современных образовательных технологиях	Частичные знания основных тенденций в современных образовательных технологиях	Хорошо знает основные тенденции в современных образовательных технологиях	Системные представления об основных тенденциях в современных образовательных технологиях
УМЕТЬ: осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала Шифр У(ОПК-19)-1	Отсутствие умения осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки	Плохо умеет осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала	Частично умеет осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала	Хорошо умеет осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала	Готов и способен осуществлять выбор материала для преподавания по основным программам высшего образования в области получения и обработки материала

	материала				
ВЛАДЕТЬ: методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов Шифр: В(ОПК-19)-1	Не владеет методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов	Частично владеет методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов	Удовлетворительно владеет методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов	Хорошо владеет методами современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов	Уверенно владеет и способен реализовывать на практике методы современных педагогических и психотехнологий в техническом вузе в области получения и обработки материалов

КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-1 Владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции организовывать эффективное использование материальных, нематериальных, в т.ч интеллектуальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: вероятностные оценки показателей свойств материала и технологий их упрочнения; материаловедческие основы для выбора материалов и упрочняющей обработки; методы, используемые для выбора материалов и упрочняющей обработки;

УМЕТЬ: выполнять анализ условий работы типовых деталей, определять критерии их работоспособности и на их основе формулировать требования к материалу и технологии упрочнения; проводить комплексную оценку качества материала, отражающую оптимальное состояние или оптимальный выбор; формулировать цели и методы решения задачи выбора материала и технологии упрочнения.

ВЛАДЕТЬ: навыками вероятностных оценок свойств материалов; навыками применения метода наименьших квадратов при моделировании выбора материалов и технологий их упрочнения

Компетенция соотносится со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Профессиональный стандарт «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (в проекте)
А/05.8 Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: вероятностные оценки показателей свойств материала и технологий их упрочнения; материаловедческие основы для выбора материалов и упрочняющей обработки; методы, используемые для выбора материалов и упрочняющей обработки **УМЕТЬ:** выполнять анализ условий работы типовых деталей,	Отсутствие знаний	Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Аспирант проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	Аспирант твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

определять критерии их работоспособности и на их основе формулировать требования к граничным условиям математической модели; проводить комплексную оценку качества материала, отражающую оптимальное состояние или оптимальный выбор и адекватно оценивать сходимость математической модели с результатами эксперимента **ВЛАДЕТЬ:** навыками пользователя современных лицензированных программных продуктов математического моделирования физико-химических, гидродинамических,					

тепловых, хемореологических и деформационных превращений при производстве, обработке, переработке и эксплуатации различных материалов					

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-2: Владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции организовывать эффективное использование материальных, нематериальных, в т.ч интеллектуальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: научные достижения в области материаловедения, методы и средства экспериментальных и теоретических исследований структуры и свойств
УМЕТЬ: проводить поиск, обобщение и анализ информации по способам управления структурой и свойствами материалов с целью достижения требуемого комплекса свойств
ВЛАДЕТЬ: приемами и навыками выбора материалов с определенным комплексом свойств с учетом конкретных условий эксплуатации

Компетенция соотносится со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:

Профессиональный стандарт «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (в проекте)

А/05.8 Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: новые теоретические подходы к описанию состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них; современные методы исследования материалов, основные принципы разработки методики и последовательности выполнения научно-исследовательской работы включая постановку задачи, проведения экспериментов и расчетно-аналитических исследований, анализ и обработку результатов	Отсутствие знаний	Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Аспирант проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	Аспирант твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

и разработку выводов и рекомендаций. **УМЕТЬ:** использовать новые научные подходы и методы моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессов их производства, обработки, модификации; выбирать наиболее эффективные методы исследований, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы и рекомендации по совершенствованию технологических					

процессов и повышению качества продукции. **ВЛАДЕТЬ:** навыками анализа и моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами, процессов их производства, обработки, модификации; навыками организации и проведения научных исследований с целью прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов.					

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-3: Использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции организовывать эффективное использование материальных, нематериальных, в т.ч интеллектуальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: комплексные подходы к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в области материаловедения и технологии конструкционных материалов при разработке технологических процессов их формирования и обработки.
УМЕТЬ: находить и перерабатывать информацию о физических свойствах различных материалов.
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного использования современных информационных средств и информационных технологий для проведения литературного обзора по поставленной профессиональной проблеме по материалам, содержащимся в печатных изданиях и Internet; комплексного подхода к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в области материаловедения и технологии интеллектуальных конструкционных материалов, при исследовании и испытании таких материалов, анализе влияния макро-, микро- и наномасштаба на их свойства.

Компетенция соотносится со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:
Профессиональный стандарт «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (в проекте)

D/04.7 Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований
G/01.8 Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации

Н/01.7 Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: комплексные подходы к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в области материаловедения и технологии конструкционных материалов при разработке технологических процессов их формирования и обработки. **УМЕТЬ:** находить и перерабатывать	Отсутствие знаний	Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Аспирант проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	Аспирант твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

информацию о физических свойствах различных материалов. **ВЛАДЕТЬ:** навыками самостоятельного использования современных информационных средств и информационных технологий для проведения литературного обзора по поставленной профессиональной проблеме по материалам, содержащимся в печатных изданиях и Internet; комплексного подхода к использованию современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в области материаловедения и технологии					

интеллектуальных конструкционных материалов, при исследовании и испытании таких материалов, анализе влияния макро-, микро- и наномасштаба на их свойства					

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ

ПК-4 : Владеть навыками разработки принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции организовывать эффективное использование материальных, нематериальных, в т.ч интеллектуальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: принципы и методы моделирования структуры материалов и протекающих в них процессов; новых теоретические подходы в описании состояния и свойств материалов, явлений и процессов в них.
УМЕТЬ: использовать новые научные подходы и методы математического моделирования при решении проблем разработки и использования материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами.
ВЛАДЕТЬ: современными подходами и методами математического моделирования при разработке новых материалов и процессов их производства, обработки и модификации.

Компетенция соотносится со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:
Профессиональный стандарт «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (в проекте)
А/05.8 Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные принципы и методики комплексных исследований **УМЕТЬ:** осуществлять испытания и диагностику материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и	Отсутствие знаний	Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения	Аспирант проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальны	Аспирант твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

сертификационные испытания **ВЛАДЕТЬ:** новыми методиками комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации,			систематизировать материал и делать выводы.	е неточности при изложении ответа на вопросы.	

Шифр и название КОМПЕТЕНЦИИ:

ПК-5Владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки22.06.01 Технологии материалов, направленность 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)осваивается в течение всего периода обучения в рамках дисциплин (модулей) базовой и вариативной частей, а также научно-исследовательской работы и практики независимо от формирования других компетенций, и обеспечивает реализацию обобщенной трудовой функции организовывать эффективное использование материальных, нематериальных, в т.ч интеллектуальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации

ПОРОГОВЫЙ (ВХОДНОЙ) УРОВНЬ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ТРЕБУЕМЫЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся, приступивший к освоению программы аспирантуры, должен:

ЗНАТЬ: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; взаимосвязь явлений со свойствами; виды термической обработки и методы упрочнения сплавов; классификация и принцип маркировки черных и цветных металлов и сплавов.
УМЕТЬ: подбирать научно- техническую информацию по тематике для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (навыки поиска информации).
ВЛАДЕТЬ: приемами экспериментального определения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов; навыками применения различных новых конструкционных материалов; навыками работы с различными конструкционными материалами.

Компетенция соотносится со следующими трудовыми функциями из профессиональных стандартов:
Профессиональный стандарт «Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)» (в проекте)
А/05.8 Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр	**Критерии оценивания результатов обучения**				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; взаимосвязь явлений со свойствами; виды термической обработки и методы упрочнения сплавов; классификация и принцип маркировки черных и цветных металлов и сплавов. **УМЕТЬ:** подбирать научно-техническую информацию по тематике для составления обзоров, отчетов и научных публикаций (навыки	Отсутствие знаний	Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	Аспирант обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	Аспирант проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	Аспирант твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.

поиска информации). **ВЛАДЕТЬ:** приемами экспериментального определения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов; навыками применения различных новых конструкционных материалов; навыками работы с различными конструкционными материалами					

Приложение 8.

Матрица соответствия планируемых результатов освоения ОПОП аспирантуры компетенциям выпускников

Направление 22.06.01 Технологии материалов,
направленность Материаловедение (машиностроение)
Заочная форма обучения

Матрица освоения универсальных компетенций

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.Б.2	История и философия науки		+			
Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных		+			
Б1.В.ОД.6	Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.Б.2	История и философия науки		+			

УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.Б.1	Иностранный язык	+				
Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных		+			
Б1.В.ОД.6	Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций		+			

УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.Б.1	Иностранный язык	+				

УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			
Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая		+			

УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			
Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы		+			
Б1.В.ОД.7	Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации		+			
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая		+			

Матрица освоения общепрофессиональных компетенций

ОПК-1 проектно-конструкторская деятельность:
способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			

ОПК-2 способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий			+		

ОПК-3 способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			

ОПК-4 способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая		+			

ОПК-5 способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-			+		

	исследовательская					
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-6 научно-исследовательская деятельность: способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных		+			
Б1.В.ОД.4	Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов		+			
Б1.В.ОД.7	Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации		+			
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-7 способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.7	Организационно-методическое обеспечение подготовки и		+			

	защиты диссертации					
Б1.В.ДВ.2.1	Патентование результатов научных исследований			+		
Б1.В.ДВ.2.2	Объекты патентного права			+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-8 способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.7	Организационно-методическое обеспечение подготовки и защиты диссертации		+			
Б1.В.ДВ.1.1	Публикация результатов научных исследований			+		
Б1.В.ДВ.1.2	Особенности подготовки статей для иностранных научных изданий			+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)					+

ОПК-9 способностью и готовностью разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных		+			
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская			+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

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

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов, качества сварки, наплавки и нанесения покрытий			+		

ОПК-11 производственно-технологическая: способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			

Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+

ОПК-12 способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.1	Материаловедение		+			
Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов,качества сварки,наплавки и нанесения покрытий			+		
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+

ОПК-13 способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов,качества сварки,наплавки и нанесения покрытий			+		
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-14способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*

		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-15 организационно-управленческая:
способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская			+		

ОПК-16 способностью и готовностью 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

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.5	Неразрушающий контроль материалов,качества сварки,наплавки и нанесения покрытий			+		

ОПК-17 способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс

Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: педагогическая		+			
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская			+		

ОПК-18 способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ОПК-19 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.2	Педагогика высшей школы		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+

Матрица освоения профессиональных компетенций

ПК-1 владеть базовыми знаниями математических и естественнонаучных дисциплин в объеме, необходимом для использования в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.3	Математические методы статистической обработки экспериментальных данных		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+

ПК-2 владеть основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б1.В.ОД.4	Элементы кристаллографии и теории дислокаций для металловедов и материаловедов		+			
Б1.В.ОД.6	Основы теории прочности и механики разрушения материалов и элементов конструкций		+			
Б4.Г.1	Подготовка и сдача государственного экзамена					+
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы					+

	(диссертации)					

ПК-3 использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ПК-4 владеть навыками разработки принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

ПК-5 владеть навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау

Индекс	Дисциплина	*Этапы формирования компетенции по учебному плану заочной формы обучения*				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность и подготовка диссертации	+	+	+	+	+

Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)					+