

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(НИУ «БелГУ»)

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом университета

25 . 06 . 2018 г. , протокол № 16

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению

**22.06.01.Технологии материалов**

( с изменениями 20\_\_, 20\_\_, 20\_\_ гг.)

**Профиль подготовки**

**Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов**

**Квалификация (степень)**

Исследователь. Преподаватель-исследователь

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя:

Ведущий специалист  
ООО «Скиф-М», к. т. н.  
А.И. Маслов



**Белгород, 2018**

**Утверждение изменений для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году.**

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_ .

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ года

**Утверждение изменений для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году.**

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_ .

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ года

**Утверждение изменений для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году.**

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_ /20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_ .

Ученый секретарь \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ года

## СОСТАВ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ И КОНСУЛЬТАНТОВ

по разработке образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

№ пп.	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Салищев Геннадий Алексеевич	д.т.н., профессор	Профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий	НИУ «БелГУ»
2.	Кайбышев Рустам Оскарович	д.ф.-м.н., старший научный сотрудник	Профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий	НИУ «БелГУ»
3.	Жеребцов Сергей Валерьевич	к.т.н.	Профессор кафедры материаловедения и нанотехнологий	НИУ «БелГУ»

Программа рассмотрена на ученом Совете Института инженерных технологий и естественных наук «19» 06 2018г. Протокол № 11.

## **I. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Настоящая основная профессиональная образовательная программа кадров высшей квалификации, реализуемая ФГАОУ ВПО «Белгородский национальный исследовательский университет» по подготовке аспирантов по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallorv i splavov razrabotana na osnove sleduyushchikh normativnykh dokumentov:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. N 1259 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре);

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральным законом от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»;

- Положение от 24.09.2013 № 842 о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;

- Номенклатура специальностей научных работников, утвержденная приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 № 59;

- Нормативные документы университета.

## **II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа подготовки кадров высшей квалификации (ОПОП) регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallorv i splavov.

## **III. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

### **по направлению 22.06.01 Технологии материалов. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallorv i splavov**

3.1. Нормативный срок освоения ОПОП по направлению 22.06.01 Технологии материалов. Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallorv i splavov составляет: очная форма обучения - 4 года, заочная форма обучения - 5 лет.

3.2. При условии освоения ОПОП и успешной защиты квалификационной работы (диссертации) присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

3.3. В случае досрочного освоения ОПОП и успешной защиты диссертации аспиранту присуждается искомая квалификация, независимо от срока обучения в аспирантуре.

3.4. Направление подготовки –22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

#### **IV. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ОПОП**

4.1. Лица, желающие освоить основную профессиональную образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации по данной отрасли наук, должны иметь высшее образование, либо степень магистра.

4.2. Лица, имеющие высшее образование, принимаются в аспирантуру по результатам сдачи вступительных экзаменов на конкурсной основе. По решению экзаменационной комиссии лицам, имеющим достижения в научно-исследовательской деятельности, отраженные в научных публикациях, может быть предоставлено право преимущественного зачисления.

4.3. Порядок приема в аспирантуру и условия конкурсного отбора определяются действующим Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.4. Программы вступительных испытаний в аспирантуру разрабатываются образовательными учреждениями и научными организациями, реализующими образовательные программы подготовки кадров высшей квалификации, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

#### **V. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОПОП**

5.1.Целью освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре является обеспечение готовности к самостоятельной исследовательской и педагогической деятельности в области технологии материалов в том числе: синтез новых наноматериалов, проектирование и эксплуатация технологического оборудования для опытного и серийного производства наноматериалов, разработка методов и средств контроля качества наноматериалов и технической диагностики нанотехнологий, определение комплекса структурных и физических характеристик наноматериалов (механических, теплофизических, оптических, электрофизических и других), соответствующих целям их практического использования в образовательных и научно-исследовательских организациях, а также на предприятиях различных отраслей народного хозяйства.

5.2. Задачи освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре:

- овладение методологией научного познания;

- формирование профессиональной готовности к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- формирование умений и навыков использования средств современных информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ исследования систем, процессов, явлений в технологии материалов;
- овладение общенаучными методами системного, функционального и статистического анализа;
- совершенствование знаний иностранного языка, в том числе для использования в профессиональной деятельности.
- Формирования умений и навыков преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

## **VI. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСПИРАНТОВ**

### **6.1. Область профессиональной деятельности аспирантов**

Профессиональная деятельность аспирантов, окончивших аспирантуру, в области нанотехнологий и наноматериалов, является:

работа в научно-исследовательских центрах, институтах РАН, промышленных лабораториях, государственных органах управления, образовательных учреждениях и организациях различных форм собственности, организациях индустрии и бизнеса, осуществляющих исследования по разработке наноматериалов и технологий их получения;

работа на предприятиях nanoиндустрии, осуществляющих создание технических систем на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий;

работа в образовательных учреждениях Высшей школы, осуществляющих подготовку специалистов в данной в сфере знаний в качестве педагога.

### **6.2. Объекты профессиональной деятельности аспирантов**

Объектами профессиональной деятельности аспирантов направления подготовки 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов являются:

-наноматериалы и наноустройства для различных областей науки и техники; технологии их получения и методы их исследования;

-приборы, системы и их элементы, создаваемые на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для навигации, энергетики, медицины, научных исследований, диагностики технологических систем, экологического контроля природных ресурсов и других областей техники;

-детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемые на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники;

-технологическое и контрольно-диагностическое оборудование для производства наноматериалов и изделий на их основе.

### **6.3. Виды профессиональной деятельности**

Профессиональная деятельность аспирантов, прошедших подготовку по направлению 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов включает:

**научно-исследовательская деятельность в области** получения, исследования и применения наноматериалов и наносистем; создания оборудования, процессов и методов для их производства и контроля параметров, а также создания технических систем на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для различных областей науки и техники;

**преподавательская деятельность** по образовательным программам высшего образования.

### **6.4. Задачи профессиональной деятельности аспирантов**

Аспирант должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы направления подготовки 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов и видами профессиональной деятельности:

*а) в научно-исследовательской деятельности:*

- выявление и формулирование актуальных научных проблем в области нанотехнологий и наноматериалов;
- выполнение экспериментальных и теоретических исследований по заданной программе;
- разработка методов проведения исследований и анализа их результатов;
- оценка и интерпретация результатов исследования; поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования;
- подготовка обзоров, отчетов и научных публикаций.

*б) в преподавательской деятельности:*

- преподавание комплекса дисциплин по нанотехнологии и наноматериалов;
- разработка образовательных программ и учебно-методических материалов по преподаваемым дисциплинам.
- руководство научно-исследовательской работой студентов;

## **VII. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП**

Выпускник аспирантуры направления подготовки в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

*а) универсальными (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).

***б) общепрофессиональными (ОПК):***

**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 (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).

**в) профессиональными (ПК):**

готовностью осваивать современные перспективные направления развития металловедения и термической обработки (ПК-1);

способностью к разработке маршрутных карт и технологий термической, термомеханической и химико-термической обработок (ПК-2);

владением навыками исследования структуры и свойств материалов (ПК-3);

владением методиками исследования структуры, а также механических и физических свойств материалов различной природы (ПК-4);

умением разрабатывать план проведения исследований по влиянию различных видов термической обработки на структуру и свойства материалов (ПК-5);

владением методами моделирования структуры и фазового состава материалов при различных видах термического, деформационно-термического и химико-термического воздействия (ПК-6);

Квалификационная характеристика выпускника аспирантуры:

Выпускники аспирантуры являются научными кадрами высшей квалификации, способными самостоятельно ставить и решать научные и производственные проблемы, а также проблемы образования в различных областях технологии материалов. Выпускники аспирантуры могут занимать руководящие должности (при наличии необходимого стажа и опыта организационной работы) и должности в высших учебных заведениях, академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, частных и государственных компаниях, учреждениях системы среднего профессионального и школьного образования.

Квалификационная характеристика выпускника аспирантуры:

Выпускники аспирантуры являются научными кадрами высшей квалификации, способными самостоятельно ставить и решать научные и производственные проблемы, а также проблемы образования в различных областях технологии материалов. Выпускники аспирантуры могут занимать руководящие должности (при наличии необходимого стажа и опыта организационной работы) и должности в высших учебных заведениях, академических и ведомственных научно-исследовательских организациях, частных и государственных компаниях, учреждениях системы среднего профессионального и школьного образования.

## VIII. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОПОП

8.1 ОПОП реализуется на основании лицензии на право ведения образовательной деятельности по подготовке кадров высшей квалификации образовательными учреждениями высшего профессионального образования, имеющими государственную аккредитацию, и научными учреждениями, организациями.

8.2 ОПОП формируется на основе Федерального государственного образовательного стандарта к структуре основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

8.3 ОПОП должны иметь следующую структуру:

**Блок 1. «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

**Блок 2. «Практики»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 3. «Научно-исследовательская работа»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

**Блок 4. «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

8.4 Трудоемкость освоения образовательной программы кадров высшей квалификации (по ее составляющим и их разделам):

Наименование элемента программы	Объем (в з.е.)
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>	<b>30</b>
Базовая часть	
Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	9
ОД.А.01 История и философия науки	3
ОД.А.02 Иностранный язык	3
ОД.А.03 Специальные дисциплины отрасли науки и научной специальности	3

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
<b>Блок 2 «Практики»</b>	201
Вариативная часть	
<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	
Вариативная часть	9
<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация (итоговая аттестация)»</b>	
Базовая часть	
<b>Объем программы аспирантуры</b>	<b>240</b>

8.5 Дисциплины по выбору аспиранта (Б1.В.ДВ.1, Б1.В.ДВ.2 и т.д.) выбираются им из числа предлагаемых образовательным учреждением или научной организацией, реализующими образовательную программу подготовки кадров высшей квалификации.

8.6 Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для выпускной квалификационной работы (диссертации) Положением о ГИА вуза.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-исследовательской работы набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

8.7 На базе ОПОП по соответствующему направлению подготовки кадров высшей квалификации руководителем совместно с аспирантом разрабатывается индивидуальный план аспиранта.

## IX. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОПОП ПО

22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Индекс	Наименование разделов и дисциплин (модулей)	Компетенции	Трудоемкость (в зачетных единицах)***
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		<b>30</b>
<b>Б1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>		<b>9</b>
<b>Б1.Б.1</b>	<b>Иностранный язык Немецкий язык.</b> Основные темы: Грамматика. Глагол. Классификация глаголов (полнозначные, служебные; сильные, слабые, неправильные; глаголы с отделяемыми и неотделяемыми пристав-	<b>УК-3,4</b>	3

ками; модальные глаголы; возвратные глаголы)

Временные формы глагола действительного и страдательного залогов: Präsens, Präteritum, Perfekt, Plusquamperfekt, Futurum I. Согласное наклонение глагола. Главные и второстепенные члены предложения. Однородные члены предложения.

Порядок слов в простом предложении (прямой, обратный). Артикль. Отрицания nicht и kein. Определенный и неопределенный артикль и их употребление. Имя существительное. Типы склонений имен существительных: сильное, слабое, женское склонение, переходный тип (смешанное).

Предлоги. Предлоги с Dativ. Предлоги с Akkusativ. Предлоги с Genitiv. Предлоги с двойным управлением (Dat. и Akk.). Прилагательное. Типы склонений прилагательных (сильное, слабое, смешанное). Местоимение. Классификация местоимений (личные, притяжательные, безличное es, неопределенно-личное местоимение man, указательные, вопросительные). Их склонение.

Местоименные наречия. Указательные и вопросительные местоименные наречия. Степени сравнения имен прилагательных и качественных наречий.

Числительные. Образование количественных и порядковых числительных. Склонение порядковых числительных. Infinitiv zu zu Инфинитивные группы. (um ...zu, ohne... zu, statt... zu). Причастие I. Причастие II. Распространенное определение. Модальные конструкции sein zu Infinitiv haben zu Infinitiv. Сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Типы придаточных предложений (придаточное субъективное, дополнительное, определительное, времени, цели, причины, условия и др.) Союзы. Сочинительные и подчинительные союзы. Двойные союзы.

Фонетика. Артикуляция звуков. Особенности гласных и согласных звуков немецкого языка. Ударение, его типы. Типы интонации, мелодика предложения. Особенности полного стиля произношения. Чтения транскрипции.

Лексика. Лексический минимум в объеме 4000 лексических единиц общего и терминологического характера. Свободные и устойчивые словосочетания, понятие фразеологизма. Многозначность и омонимия лексических единиц. Синонимия и антонимия. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и др.) Основные способы словообразования.

Стилистика. Понятие функционального стиля. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Правила речевого этикета.

Устная речь. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических конструкций в ситуациях неофициального и официального общения. Темы устной речи: Биография. Моя семья. Друг (подруга). Его (ее) семья. Учеба в университете. Мой рабочий день. Работа в библиотеке. Отдых. Еда. Мое свободное время.

**Английский язык.**

	<p>Основные темы: Грамматика. Глагол. Классификация глаголов (полнозначные, служебные; неправильные; модальные глаголы; возвратные глаголы).</p> <p>Временные формы глагола действительного и страдательного залогов: The Present, Past, Future Indefinite, The Present, Past, Future Continuous, The Present, Past, Future Present, Past, Future Perfect Continuous. Согласительное наклонение глагола. Главные и второстепенные члены предложения. Однородные члены предложения.</p> <p>Порядок слов в простом предложении. Артикль. Отрицание по и по. Определенный и неопределенный артикль и их употребление. Имя существительное. Множественное число существительных.</p> <p>Предлоги. Предлоги с управлением. Прилагательное. Аналитические и синтетические формы прилагательных. Местоимение. Классификация местоимений.</p> <p>Местоименные наречия. Указательные и вопросительные местоименные наречия. Степени сравнения имен прилагательных.</p> <p>Числительные. Образование количественных и порядковых числительных. Склонение порядковых числительных. Причастие 1. Причастие 2. Инфинитив. Сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Типы придаточных предложений (придаточное субъективное, дополнительное, определительное, времени, цели, причины, условия и др.). Союзы. Сочинительные и подчинительные союзы. Двойные союзы.</p> <p>Фонетика. Артикуляция звуков. Особенности гласных и согласных звуков английского языка. Ударение, его типы. Типы интонация, мелодика предложения. Особенности полного стиля произношения. Чтения транскрипции.</p> <p>Лексика. Лексический минимум в объеме 4000 лексических единиц общего и терминологического характера. Свободные и устойчивые словосочетания, понятие фразеологизма. Многозначность и омонимия лексических единиц. Синонимия и антонимия. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и др.) Основные способы словообразования.</p> <p>Стилистика. Понятие функционального стиля. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Правила речевого этикета.</p> <p>Устная речь. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических конструкций в ситуациях неофициального и официального общения. Темы устной речи: Биография. Моя семья. Друг (подруга). Его (ее) семья. Учеба в университете. Мой рабочий день. Работа в библиотеке. Отдых. Еда. Мое свободное время.</p>		
<b>Б1.Б.2</b>	<p align="center"><b>История и философия науки</b></p> <p>Предмет и основные проблемы современной философии науки. Дискуссионные проблемы возникновения науки: универсалистская и европоцентристская модели. Основные этапы развития науки. Миф и первичные формы знания и технологий. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Рационально-</p>	<p align="center"><b>УК-1,2,5,6</b> <b>ОПК-19</b></p>	<p align="center">3</p>

теоретические и технические достижения древневосточных цивилизаций. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Naturфилософия древней Греции. Теоретические достижения Пифагора и пифагорейцев. Теоретическая программа Демокрита. Теоретическое и практическое знание в философской концепции Платона. Аристотель как вершина классической греческой «науки». Первая естественнонаучная картина мира. Классификация наук по Аристотелю. Общая характеристика средневековой культуры и знания. Западная и восточная средневековая наука (Абеляр, Альберт Великий, Фома Аквинский, Раймонд Великий, Ибн-Рушд). Развитие логических норм теоретического мышления и организация знания в средневековых университетах. Западное и восточное средневековое знание.

Формирование идеалов математизированного и опытного знания в средние века и эпоху Возрождения: Р. Гроссетест, Роджер Бэкон, У. Оккам, Н. Кузанский. Первая научная революция Н. Коперника. Дж. Бруно и его двойственная роль в развитии науки. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Идея экспериментального естествознания. Вторая научная революции (И. Кеплер, Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт, И. Ньютон). Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарной науки. Технологические применения науки. Наука и промышленное производство. Третья научная революция. Дисциплинарное развитие науки в XIX в.: персоналии и основные достижения. Особенности современного этапа развития науки. Система образования и наука в XX веке. Неклассическая и постнеклассическая наука. Разработка метода научного исследования в философии Ф. Бэкона и Р. Декарта. Баденская школа неокантианства (В. Виндельбанд и Г. Риккерт): науки о природе и науки о культуре (духе). Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Разработка методологии научного познания в позитивизме (О. Конт, Дж. Ст. Милль). Социологический и культурологический подходы к исследованию развитию науки. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея. Феноменологическая философия науки. Работа Э. Гуссерля «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология». «Третий позитивизм» о природе науки. Верифицируемость и фальсифицируемость как критерии научного знания и демаркации науки. Проблемы философии и методологии науки в работах Х.Г. Гадамера. Проблемы философии и методологии науки в работе К. Ясперса «Истоки истории и ее цель». Проблемы философии и методологии науки в работе К. Поппера «Предположение и опровержение. Рост научного знания». Проблемы философии и методологии науки в работе И. Лакатоса «Исследовательские программы». Проблемы философии и методологии науки в работе Т. Куна «Структура научных революций». Проблемы философии и методологии науки в работах П. Фейерабенда. Проблемы философии и методологии науки в работе С. Тулмина «Человеческое понимание». Проблемы философии и методологии науки в работе М. Фуко «Археология знания». Концепции информационного общества: от Питирима Сорокина до Эмануэля Кастельса. Определение науки. Наука как форма знания, способ духовного

	<p>производства и социальный институт. Общие черты и специфика научного познания. Преднаука и наука. Наука и паранаука. Научные сообщества и их исторические типы. Научные школы. Подготовка научных кадров и формы общения в современной науке. Рост, динамика, специализация и интеграция современного научного знания. Новые формы организации науки. Социальные функции науки. Наука и власть. Проблема государственного регулирования науки. Размывание основ научной этики. Новые этические проблемы науки в XXI веке. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Философские основания науки. Прогностическая роль философского знания. Научная картина мира. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Преемственность в развитии науки. Типы рациональности и формы знания. Специфика научного знания. Глобальные революции и типы научной рациональности. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Структура эмпирического и теоретического знания. Проблема истины в науке и философии. Классическая концепция истины.</p> <p>Относительная и абсолютная истина. Когерентная концепция истины. Философия прагматизма об истине. Проблема критериев истины. Природа научного знания и его основные характеристики: научное знание как продукт рациональной деятельности, доказательность, системность, открытость для критики и проверки, интерессубъективность, предметная определенность и наличие собственного языка. Понятие метода и методологии. Классификация методов. Методы эмпирического исследования: наблюдение, измерение и эксперимент. Общенаучные методы научного познания: анализ и синтез; индукция и дедукция; аналогия и моделирование; классификация. Правила научной дискуссии. Свобода критики, недопустимость авторитаризма и догматизма в науке. Проблемная ситуация как начало исследовательского цикла. Основные характеристики научной проблемы. Формирование гипотезы, ее назначение в науке. Критическая проверка гипотезы: гипотетико-дедуктивный метод в науке. Научные законы. Классификация законов. Роль научных законов в объяснении и прогнозировании. Специфика и принципы системного метода исследования. Общие закономерности процесса самоорганизации в открытых системах как методологические принципы синергетического подхода в науке.</p> <p>Понятие «научный факт», фактуальное знание и проблема его интерпретации. Наблюдение и эксперимент как методы научного исследования.</p> <p>Научная теория как форма научного знания. Классический и неклассический варианты формирования теории. Функции научного знания.</p> <p>Современные философские проблемы отраслей научного знания. Философские проблемы гуманитарных наук.</p>		
<b>Б1.Б.3</b>	<b>Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов</b> Современные конструкционные и функциональные материалы. Технологии производства конструкционных и функцио-	<b>УК-1,2</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,</b>	3

	<p>нальных материалов. Последние достижения в исследовании фазовых превращениях в металлах и сплавах. Микроструктурный дизайн новых материалов. Последние достижения в исследовании структурных превращениях при пластической деформации и механизмах деформации. Новые наноструктурные и жаропрочные материалы. Обзор новых и перспективных конструкционных материалов, их принципов легирования, структуры, свойств. Обзор методов получения и термической обработки новых и перспективных конструкционных материалов. Обзор новых и перспективных функциональных, физические принципы их микроструктурного дизайна, структура, свойства, методов получения и обработки. Обзор методов получения и термической обработки новых и перспективных функциональных материалов. Обзор последних достижений в методах исследований структуры материалов. Обзор последних достижений в механических свойствах материалов. Обзор последних достижений в физических свойствах материалов.</p>	<p><b>10,11,12,13,14,15,16,17,18</b> <b>ПК-1,2,3</b></p>	
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>		21
<b>Б1.В.ОД.</b>	<b>Обязательные дисциплины</b>		14
<b>Б1.В.ОД.1</b>	<p><b>Педагогика высшей школы</b>  Основные понятия педагогики высшей школы. Объект, предмет, функции педагогики высшей школы. Место педагогики высшей школы в системе современного антропологического знания. Андрогиогические основы обучения различных возрастных групп учащихся.  Характеристика современной системы непрерывного профессионального образования. Современные тенденции развития высшего профессионального образования в России. Болонский процесс о развитии высшего образования. Моноуровневая и многоуровневая системы профессиональной подготовки будущих специалистов. Социально-экономическая эффективность высшего образования.  Дидактика высшей школы как составная часть педагогики высшей школы. Основные принципы организации процесса обучения в высшей школе: принцип научности, принцип единства научной деятельности преподавателей и студентов, принцип познавательной активности и самостоятельности студентов, принцип сочетания абстрактного и конкретного в обучении. Логика процесса усвоения знаний, умений, навыков. Условия создания образовательной среды в современном вузе.  Содержание образования как компонент целостного педагогического процесса в вузе. Основные компоненты содержания образования. Характеристика основных дидактических теорий построения содержания образования в вузе. Принципы отбора содержания образования в высшей школе. Компетентностный подход к содержанию образования. Федеральный государственный образовательный стандарт как нормативный документ, регламентирующий содержание образования. Характеристика ФГОСа по направлению 210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Учебный план, учебная программа, учебники и учебные пособия по направ-</p>	<p><b>УК-5</b> <b>ОПК-19</b></p>	3



	<p>лению 210700 Инфокоммуникационные технологии и системы связи».</p> <p>Понятие о методах и приемах обучения в вузе. Дидактические основы современных технологий и методов обучения. Классификация методов обучения в вузе. Эвристические методы в педагогике высшей школы. Методы и средства проблемного обучения. Методы программированного обучения. Активные методы обучения в высшей школе. Игровые методы обучения, границы их применения в вузе. Технологии интерактивного обучения. Технологии дистанционного обучения. Информационно-коммуникационные технологии обучения в вузе.</p> <p>Понятие о формах обучения в высшей школе. Соотношение формы и содержания обучения в вузе. Характеристика основных форм обучения в вузе: лекция, семинар, лабораторные занятия, коллоквиум, экспедиция, экскурсия. Формы контроля и оценки качества подготовки студентов: зачет, экзамен, курсовая работа, дипломная работа, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, магистерская диссертация. Организация самостоятельной работы студентов.</p> <p>Профессиональная направленность воспитательной работы в вузе. Воспитание социальной активности студентов. Воспитание эстетической культуры студентов. Воспитание нравственной культуры будущих специалистов. Гражданское, патриотическое и поликультурное воспитание студенческой молодежи. Воспитание культуры здоровья студентов. Студенческое самоуправление в системе воспитательной работы в вузе. Институт кураторства в высшей школе. Современная парадигма воспитательной деятельности куратора студенческой группы. Функции воспитательной деятельности куратора. Студенческая группа как субъект воспитания, уровни развития коллектива студенческой группы. Студент как субъект воспитательного процесса в вузе. Развитие субъект-субъектных отношений в воспитательной деятельности куратора студенческой группы. Личностно ориентированное взаимодействие куратора и студентов. Организационно-педагогические и психолого-педагогические условия личностно ориентированного взаимодействия куратора и студентов.</p> <p>Содержание и структура профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Основные компоненты профессионально-педагогической культуры. Характеристика аксиологического, технологического и личностно-творческого компонентов профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы. Профессионально-педагогическая культура как система и целостное явление. Условия развития профессионально-педагогической культуры преподавателя высшей школы.</p>		
Б1.В.ОД.2	<p><b>Методология научных исследований(Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий)</b></p> <p>Анализ источников информации. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации. Основные направления научных исследований в сфере информационно-</p>	ОПК-1,2	3

	<p>коммуникационных технологий. Выбор направления научно-го исследования. Понятие актуальности. Методология обоснования актуальности темы научного исследования.</p> <p>Понятие гипотезы. Формулирование цели и задач научных исследований. Методология обоснования гипотез о возможных путях решения проблемы на основе анализа имеющихся знаний. Формулирование гипотез.</p> <p>Методология проведения теоретических исследований. Методология проведения экспериментальных исследований. Разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Использование современных информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях.</p> <p>Понятие научной новизны. Методология обоснования степени научной новизны. Формулирование степени научной новизны. Формулирование основных защищаемых положений.</p> <p>Методика оформления результатов исследований. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Оформление рукописи диссертации.</p>		
<p><b>Б1.В.ОД.3</b></p>	<p><b>Коммерциализация результатов научной деятельности</b></p> <p>Анализ нормативно-правовых документов, регулирующих процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в России. Виды результатов интеллектуальной деятельности. Методика выявления РИД из результатов научно-технической деятельности.</p> <p>Результаты интеллектуальной деятельности как объекты нематериальных активов. Стоимость нематериального актива. Задачи учета прав на результаты интеллектуальной деятельности, передаваемых в качестве вклада в уставный капитал малым инновационным предприятиям.</p> <p>Учетно-оценочные и контрольные процедуры процесса мониторинга результатов интеллектуальной деятельности в научных и образовательных учреждениях.</p> <p>Основные направления в области коммерциализации технологий. Функции российской инновационной системы. Стимулирование коммерциализации технологий в Российской Федерации. Задачи для совершенствования законодательства Российской Федерации в области стимулирования коммерциализации технологий. Процесс управления коммерциализации научных разработок.</p> <p>Коммерциализация результатов: международный опыт и предложения по совершенствованию законодательной базы Российской Федерации. Ответственность по обеспечению деятельности по коммерциализации и стимулы. Стимулирование малых и средних предприятий. Формирование инфраструктуры коммерциализации технологий. Правовые механизмы стимулирования коммерциализации в России.</p> <p>Опыт создания новых технологических компаний. Общество Макса Планка (Германия). Интенсификация сотрудничества между исследовательскими организациями, университетами и компаниями. Инновационно-ориентированные научно-исследовательские программы (Нидерланды). Повышение способности малых и средних предприятий к использованию</p>	<p><b>УК-3</b> <b>ОПК-2</b></p>	<p>3</p>

	новых технологий. Программа инновационной компетентности для МСП: ПРО ИННО (Германия). Развитие научных исследований, проводимых компаниями. Система налогов на НИОКР (Великобритания).		
<b>Б1.В.ОД.4</b>	<p align="center"><b>Метрология и стандартизация</b></p> <p>Основные понятия и определения. Законодательная база метрологии. Метрологическая служба предприятия. Виды и методы измерений. Виды средств измерения. Метрологические показатели средств измерений. Измерительные приборы и установки. Передача размера физических величин. Виды погрешностей измерений. Воспроизводимость измерений. Общая характеристика стандартизации. Виды стандартов. Нормативные документы по стандартизации. Формы стандартизации. Виды взаимозаменяемости. Размеры и предельные отклонения. Понятие о допусках и посадках. Единые принципы построения и стандартизации систем допусков и посадок. Посадки в системе отверстия и в системе вала.</p>	<b>УК-5; ОПК-15</b>	2
<b>Б1.В.ОД.5</b>	<p><b>Академическое письмо</b></p> <p>The impact of technology. Designing a syllabus in English. Using English as the medium of instruction. Giving definitions and instructions. An effective lecture.</p> <p>Guidelines for authors. Article structure. Titles and abstracts.</p> <p>Book reviews. Literature reviews. Citations and references. Introductions. Method and process. Results. During all editing and re-drafting activities, attention is given to the structure and logic of the author's argument, the use of detail and visuals, the placement of transitions, word choice, and flow.</p> <p>The discussions section. The conclusions section. Editing and peer review. The article submission process.</p> <p>Keywords for indexing. The Structure of Problem-Solution Texts. Language Focus: Midposition Adverbs. Problem Statements. Procedures and Processes Language Focus: Verbs and Agents in the Solution Language. Focus: -ing Clauses of Result Language Focus: Indirect Questions.</p> <p>Functional language. At academic institutions. Features of academic writing.</p> <p>Rules of writing. Rules of spelling. Major grammar aspects. Word combinations. Linking words and phrases. Use of synonyms and antonyms.</p>	<b>УК-4</b>	3
<b>Б1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору аспиранта</b>		7
<b>Б1.В.ДВ.1.1</b>	<p><b>Инновационные технологии и методы преподавания в высшей школе</b></p> <p>Психология человека: общая психология: объект и предмет психологии; основные этапы развития психологии как науки; основные разделы и методы психологии; психика, поведение и деятельность; общее и индивидуальное в психике человека; психология личности и социальная психология: психология развития; межличностное общение, жизненный путь личности; личностный и профессиональный рост; мотивация познания и обучения.</p>	<b>УК-6 ОПК-19</b>	3

	<p>Педагогика: предмет педагогики; цели образования и воспитания; педагогический идеал и его конкретно-историческое воплощение; средства и методы педагогического воздействия на личность; общие принципы дидактики и их реализация в конкретных предметных методиках обучения; нравственно-психологические и идейные взаимоотношения поколений; семейное воспитание и семейная педагогика; межличностные отношения в коллективе; нравственно-психологический образ педагога; формирование педагогического мастерства. Технологии профессионально - ориентированного обучения: виды - учебной деятельности преподавателя в вузе: лекции, семинары, практикумы и практики, их общие и частные цели; содержание, методы и средства обучения каждого вида занятия, и примеры их реализации; методические и технологические проблемы современной дидактики высшей школы (на примере конкретной дисциплины); основы научно-методической работы: методы и примеры методической проработки профессионально-ориентированного материала; трансформация, структурирование и психологически грамотное преобразование научного знания в учебный материал и его моделирование на конкретных примерах; основы учебно-методической работы: методы и приемы составления задач, упражнений, тестов по различным темам, систематика учебных и воспитательных задач; отбор и структурирование информации на материале конкретной дисциплины; использование различных заданий как инструмента диагностики и метода формирования нового знания по дисциплине; методическая обработка различных примеров предметного материала; влияние содержания конкретных дисциплин на выбор технологии обучения; способы создания требовательно-доброжелательной обстановки образовательного процесса, обзор современных образовательных технологий; совместная исследовательская деятельность преподавателя и студентов (конкретная реализация); методы организации самостоятельной работы студентов; цели, методы и приемы оценки качества образования и качества образовательного процесса, методы анализа учебно-социального состояния студенческой группы; способы математической обработки результатов учебной работы и психолого-педагогического анализа.</p> <p>Тренинг профессионально-ориентированных риторики, дискуссий и общения: основные проблемы постановки голоса, техника и артикуляция речи, развитие способности воздействия на людей своей речью, анализ и управление специфическими языковыми барьерами (на профессионально-ориентированном материале); основы создания понятного текста (восприятие основных параметров текста, взаимодействие текста и иллюстраций).</p>		
<b>Б1.В.ДВ.1.2</b>	<p><b>Технология материалов</b>  Раздел 1. Современные технологии производства изделий из жаропрочных сплавов.  Раздел 2. Современные технологии производства объемных наноматериалов.</p>	<p><b>УК-1,3</b>  <b>ОПК-</b>  <b>1,2,3,4,5,9</b>  <b>,10,11,12,</b>  <b>13,16</b>  <b>ПК-</b>  <b>1,2,3,4,5,6</b></p>	3

Б1.В.ДВ.2	<b>Дисциплины по выбору</b>		
Б1.В.ДВ.2.1	<p><b>Актуальные проблемы материаловедения</b></p> <p>Явление высокотемпературной сверхпроводимости. Основные типы и свойства высокотемпературных сверхпроводников. Термоэлектрические свойства твердых тел. Термоэлектрические свойства перспективных материалов и наноматериалов. Явление гигантского магнитосопротивления. Свойства магнетиков с гигантским магнитосопротивлением. Магнито-резистивный эффект. Магнетики с гигантским магнитосопротивлением: гранулированные композиты, многослойные структуры, манганиты.</p> <p>Нанесение покрытий как эффективный способ модифицирования свойств материалов. Структура и свойства наноструктурных и нанокомпозитных покрытий. Виды покрытий. Физика процессов получения наноструктурных покрытий: магнетронное напыление, вакуумно-дуговое осаждение, конденсация из газовой фазы. Влияние подложки на свойства покрытий. Дефектная структура покрытий. Физико-механические и химические свойства нитридных покрытий. Структура и свойства алмазоподобных углеродных покрытий.</p> <p>Структура и свойства фуллеренов и фуллеритов. Одно-слойные и многослойные углеродные нанотрубки. Кластеры углерода. Структура молекул фуллеренов <math>C_{60}</math> и <math>C_{70}</math>. Молекулярные кристаллы – фуллериты. Электрические свойства фуллеритов. Интеркалированные соединения фуллеренов. Сверхпроводящие свойства интеркалированных соединений фуллеренов типа <math>M_3C_{60}</math>. Структура углеродных нанотрубок. Однослойные трубки и хиральность. Структура многослойных нанотрубок. Удельное электрическое сопротивление углеродных нанотрубок. Эмиссионные свойства углеродных нанотрубок. Магнитная восприимчивость углеродных нанотрубок.</p> <p>Перспективные конструкционные материалы. Новые стали для строительной индустрии и автомобилестроения. Их структура и свойства, термическая обработка. Новые теплотехнические стали и жаропрочные сплавы. Их структура и свойства, термическая обработка. Новые подходы к созданию нержавеющей материалов.</p>	<b>УК-1</b> <b>ОПК-</b> <b>6,7,8,17,1</b> <b>8</b> <b>ПК-1,2,3</b>	2
Б1.В.ДВ.2.2	<p><b>Нanomатериалы</b></p> <p><b>Раздел 1. Конструкционные и функциональные материалы.</b> Тема 1. Современные конструкционные и функциональные материалы. Тема 2. Технологии производства конструкционных и функциональных материалов.</p> <p><b>Раздел 2. Современные представления о фазовых превращениях в материалах.</b> Тема 1. Последние достижения в исследовании фазовых превращениях в металлах и сплавах. Тема 2. Микроструктурный дизайн новых материалов.</p> <p><b>Раздел 3. Современные представления о процессах, происходящих при пластической деформации.</b> Тема 1. Последние достижения в исследовании структурных превращениях при пластической деформации и механизмах деформации. Тема 2. Новые наноструктурные и жаропрочные материалы.</p> <p><b>Раздел 4. Новые конструкционные стали и сплавы.</b> Тема 1. Обзор новых и перспективных конструкционных материалов,</p>	<b>УК-1</b> <b>ОПК-</b> <b>6,7,8,17,1</b> <b>8</b> <b>ПК-1,2,3</b>	2

	<p>их принципов легирования, структуры, свойств. Тема 2. Обзор методов получения и термической обработки новых и перспективных конструкционных материалов.</p> <p><b>Раздел 5. Новые функциональные материалы.</b> Тема 1. Обзор новых и перспективных функциональных, физические принципы их микроструктурного дизайна, структура, свойства, методов получения и обработки. Тема 2. Обзор методов получения и термической обработки новых и перспективных функциональных материалов.</p> <p><b>Раздел 6. Новые методы исследований материалов.</b> Тема 1. Обзор последних достижений в методах исследований структуры материалов. Тема 2. Обзор последних достижений в механических свойствах материалов. Тема 3. Обзор последних достижений в физических свойствах материалов.</p>		
<b>Б1.В.ДВ.3.1</b>	<p><b>Методика подготовки диссертационной работы</b> Структура диссертации, выполнение работы и написание диссертации, публикация материалов диссертации в реферируемых журналах и материалах конференция, технология написания статей, подача патентов, технология подготовки заявки на патент, внедрения разрабатываемых технологических процессов в промышленное производство.</p>	<p><b>УК-1</b> <b>ОПК-6,7,8,17,18</b> <b>ПК-1,2,3</b></p>	2
<b>Б1.В.ДВ.3.2</b>	<p><b>Нанотехнологии</b> Раздел 1. Современные технологии производства изделий из жаропрочных сплавов. Раздел 2. Современные технологии производства объемных наноматериалов.</p>	<p><b>УК-1</b> <b>ОПК-6,7,8,17,18</b> <b>ПК-1,2,3</b></p>	2
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практики»</b>	<p><b>УК-1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19</b> <b>ПК-1,2,3,4,5,6</b></p>	12
<b>Б2.1</b>	<b>Производственная (педагогическая) практика</b>	<p><b>УК-5,6</b> <b>ОПК-19</b> <b>ПК-3</b></p>	9
<b>Б2.2</b>	<b>Производственная (научно-исследовательская ) практика</b>	<p><b>УК-1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19</b> <b>ПК-1,2,3,4,5,6</b></p>	3
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Научные исследования»</b>	<p><b>УК-1,2,3,4,5,6</b></p>	189

		<b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,9,10,1</b> <b>1,12,13,14</b> <b>,15,16,17,</b> <b>18,19</b> <b>ПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	
<b>Б3.1</b>	Научные исследования	<b>УК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,9,10,1</b> <b>1,12,13,14</b> <b>,15,16,17,</b> <b>18,19</b> <b>ПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	
<b>Б4</b>	<b>Блок 4 «Государственная итоговая аттестация(итоговая аттестация)</b>	<b>УК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,9,10,1</b> <b>1,12,13,14</b> <b>,15,16,17,</b> <b>18,19</b> <b>ПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	<b>9</b>
<b>Б4.Г</b>	<b>Подготовка и сдача государственного экзамена</b>	<b>УК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,9,10,1</b> <b>1,12,13,14</b> <b>,15,16,17,</b> <b>18,19</b> <b>ПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	<b>5</b>
<b>Б4.Г.1</b>	Подготовка и сдача государственного экзамена	<b>УК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>,7,8,9,10,1</b> <b>1,12,13,14</b> <b>,15,16,17,</b> <b>18,19</b> <b>ПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	
<b>Б4.Д</b>	<b>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы(диссертация)</b>	<b>УК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b> <b>ОПК-</b> <b>1,2,3,4,5,6</b>	<b>4</b>

		,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19 ПК-1,2,3,4,5,6	
<b>Б4.Д.1</b>	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы(диссертация)	УК-1,2,3,4,5,6 ОПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19 ПК-1,2,3,4,5,6	
<b>Общий объём подготовки аспиранта</b>			<b>240</b>

## X. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП

10.1 Кадровое обеспечение. Квалификация привлекаемых к обучению научно-педагогических кадров соответствует требованиям Положения о подготовке научно-педагогических кадров и научных кадров.

Научное руководство аспирантами осуществляют 6 докторов наук по научной специальности 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, входящие в штат кафедр «Общей и прикладной физики», «Материаловедения и нанотехнологий».

10.2 Учебно-методическое обеспечение. НИУ «БелГУ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для организации образовательного процесса по всем дисциплинам в соответствии с Федеральными государственными требованиями, паспортом специальности ВАК, программами кандидатских экзаменов.

Учебные, учебно-методические и иные библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют возможность качественного освоения аспирантом образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации.

Перечень основных профессиональных и реферативных журналов по направлению подготовки на русском и английском языках представлены в базах данных <http://elibrary.ru>, <http://www.scopus.com> и <http://link.springer.com/>, доступ к которым имеется со всех компьютеров НИУ БелГУ.

10.3. Материально-техническое обеспечение. Университет и кафедры, осуществляющие реализацию, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы аспирантов, предусмотренных учебным планом подготовки аспиранта по направлению 22.06.01 Технологии материалов. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.



При использовании электронных изданий университет обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе и/или библиотеке в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, включая выход в Интернет.

Для проведения подготовки аспирантов у университета имеется обширная экспериментальная материально-техническая база, располагающаяся на территории Учебно-научного и инновационного комплекса (кластера) «Материаловедение и технологии» НИУ «БелГУ», включающего – Научно-образовательный и инновационный центр «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»; Центр коллективного пользования научным оборудованием «Диагностика структуры и свойств наноматериалов»; лабораторию исследования минерального сырья; лабораторию ионно-плазменных технологий; лабораторию химического материаловедения; лабораторию наноразмерных порошковых материалов; лабораторию диагностики структуры вещества; лабораторию анализа и моделирования структур и текстур руд; лабораторию механических свойств наноструктурных и жаропрочных материалов; лабораторию объемных наноструктурных материалов; лабораторию синтеза материалов; лабораторию исследования электрофизических свойств материалов.

Конкретизация ресурсного обеспечения ООП по каждой дисциплине учебного плана осуществлена в программах дисциплин и практик.

## **XI. УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ В АСПИРАНТУРЕ**

### **11.1. Требования к знаниям и умениям выпускника аспирантуры**

#### **11.1.1. Общие требования к выпускнику аспирантуры:**

Выпускник аспирантуры должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

#### **11.1.2. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта.**

Научно-исследовательская часть программы должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой выполняется научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы;
- быть актуальной, содержать научную новизну и практическую значимость;
- основываться на современных теоретических, методических и технологических достижениях отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- базироваться на современных методах обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

11.1.3. Требования к выпускнику аспирантуры по специальным дисциплинам, иностранному языку, истории и философии науки определяются программами кандидатских экзаменов и требованиями к выпускной квалификационной работе.

#### **11.2. Требования к государственной итоговой аттестации аспиранта.**

11.2.1. Государственная итоговая аттестация аспиранта включает сдачу кандидатских экзаменов и защиту выпускной квалификационной работы в государственной аттестационной комиссии.

Порядок проведения кандидатских экзаменов устанавливается Положением о подготовке научно-педагогических и научных кадров.

11.2.2. Требования к государственной итоговой аттестации разрабатываются вузом и определяются Положением о ГИА вуза.

## **ХII. ДОКУМЕНТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ОСВОЕНИЕ ОПОП**

12.1 Лицам, полностью выполнившим основную образовательную программу при обучении в аспирантуре в образовательных учреждениях и научных организациях, реализующих программы кадров высшей квалификации, и прошедшим государственную итоговую аттестацию выдается диплом.