

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

Инженерно-физический факультет

УТВЕРЖДАЮ

**И.о. проректора по учебной работе
и информатизации**



А.В. Маматов

20 12 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ
В РАМКАХ САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА НИУ «БелГУ»**

Квалификация (степень) - **магистр**

Нормативный срок освоения программы - 2 года

Белгород, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

I.	КОНЦЕПЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	2
II.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
III.	ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ	6
IV.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	8
V.	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	12
VI.	СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	15
VII.	СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	17
VIII.	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	48
IX.	ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ	49

I. КОНЦЕПЦИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Высшее образование выступает основным механизмом воспроизводства всей системы образования и через образование – механизмом воспроизводства качества человека и качества общественного интеллекта. Поэтому обеспечение высшего образования населения России является не только личным делом обучающегося, вопроса спроса на рынке, но и делом долгосрочного, стратегического акцента в воспроизводстве качества интеллектуальных ресурсов российского государства, обеспечения национальной безопасности России.

Основная образовательная программа по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов ориентирована на подготовку магистров в областях, использующих материалы неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации. Магистры программы готовятся к осуществлению научно-исследовательской, расчетно-аналитической, производственной, проектно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

Основополагающей идеей концепции является создание условий для выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, обеспечивающей подготовку магистров нового типа, обладающих углубленными специальными и фундаментальными знаниями в области материаловедения и технологии материалов, а также формирование универсальных, социально-личностных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС ВПО НИУ «БелГУ».

Основная образовательная программа по направлению подготовки 0150100.68 Материаловедение и технологии материалов представляет собой системно организованный комплекс документов, регламентирующий результаты обучения, содержание подготовки, трудоемкость, технологии обучения, преподавания и оценивания в целях достижения заявленных вузом компетенций выпускников по конкретному направлению и уровню ВПО.

Программа разработана на основе идей компетентностного, модульного и процессного подходов. Внедрение компетентностного подхода в отечественную систему образования предполагает кардинальные изменения всех ее компонентов, включая формирование содержания образования, методов преподавания, обучения и развитие традиционных контрольно-оценочных средств и технологий оценивания результатов обучения (компетенций).

Профессиональная компетентность в области материаловедения и технологии материалов – это готовность и способность целесообразно действовать в соответствии с требованиями дела, методически организованно и самостоятельно решать задачи и проблемы, а также оценивать результаты

своей деятельности. Подобная постановка вопроса переносит акцент с намерений и задач преподавателя на реальные достижения обучающихся.

Основная образовательная программа по направлению подготовки 150100.68 «Материаловедение и технологии материалов» содержит ряд модулей в соответствии с наименованиями циклов дисциплин СУОС ВПО. Каждый программный модуль имеет базовую обязательную часть и вариативную, устанавливаемую НИУ «БелГУ», что дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин.

Образовательный процесс в современном вузе представляет собой формирование компетенций выпускников, определенных СУОС ВПО. Процессный подход, в этой связи, способствует созданию гибких, динамичных систем, быстро реагирующих на изменение потребностей рынка. Специфика реализации процессного подхода в университете проявляется в интегративности, позволяющей многократно проходить одни и те же процессы (процессы преподавания, учения), но на новом уровне разработки. Пошаговость изменений предполагает постепенное добавление функциональных возможностей в разрабатываемую систему. Параллельность разработки различных индивидуальных образовательных стратегий обучающихся содействует выполнению множества процессов, которые могут быть независимы друг от друга, но направленных на достижение единой цели.

Уникальность программы связана с возможностью для обучающихся участвовать в расчетно-аналитической, проектно-технологической деятельности по выполнению реальных проектов по созданию новых технологий высокотехнологичного производства материалов, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

Кадровый и материально-технический потенциал обеспечения реализации магистерской программы позволяет использовать в образовательном процессе, выполнения научно-исследовательских работ и практик обучающихся новейшее оборудование НИУ «БелГУ».

Основная образовательная программа по направлению подготовки 010500.68 «Материаловедение и технологии материалов» реализуется в рамках приоритетного направления развития (ПНР 1) НИУ «БелГУ» «Наукоемкие технологии создания и обработки наноматериалов технического назначения».

Реализация программы тесно увязана с потребностями ведущих региональных территориально-производственных кластеров Белгородской области – горно-металлургического, машиностроительного и строительного.

На инженерно-физическом факультете НИУ «БелГУ» функционирует кластерная система непрерывного междисциплинарного образования в области разработки и освоения наноструктурных материалов и

нанотехнологий технического назначения, включающая непрерывного междисциплинарного образования, оснащенная современным научно-исследовательским оборудованием.

В числе российских партнеров и заказчиков образовательных услуг НИУ «БелГУ» по программе «Материаловедение и технологии материалов» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов – ООО «Компания Металл Групп» (г. Липецк), ОАО «Оскольский электрометаллургический комбинат» (г. Старый Оскол), ОАО ЭМАльянс (г. Таганрог), ОАО «Белгородский завод энергетического машиностроения» (г. Белгород), ЦНИИ КМ «Прометей» (г. Санкт-Петербург), Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН (г. Москва), ЗАО «ЦПТА» (г. Москва) и др.

II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Основная образовательная программа реализуется в НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов.

2.2. Нормативную правовую базу разработки основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов составляют:

– Федеральные законы Российской Федерации: «Об образовании» (в редакции от 13 января 1996 г. № 12-ФЗ); и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 22 августа 1996 г. № 125-ФЗ);

– Типовое положение об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 14 февраля 2008 г. № 71 (далее – Типовое положение о вузе);

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2010 г. № 10;

– Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

– Устав ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»;

– Локальные нормативные акты НИУ «БелГУ».

2.3. Особенности основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов являются: ориентация на компетенции выпускников как результаты обучения (Learning Outcome-based Approach) при разработке, реализации и оценке программ; использование кредитной системы ECTS

(European Credit Transfer System) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение; учет требований международных стандартов ISO 9001:2008, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ.

2.4. Срок освоения основной образовательной программы – 2 года. Сроки освоения основной образовательной программы магистратуры по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения могут увеличиваться на пять месяцев относительно нормативного срока на основании решения Учёного совета НИУ «БелГУ». Основная образовательная программа по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов не может реализовываться в сокращённые сроки. По данному направлению подготовка магистров по заочной форме не допускается.

2.5. Трудоемкость магистерской программы – 120 зачетных единиц.

III. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

3.1. В настоящей программе используются термины и определения в соответствии с Законом РФ «Об образовании», Федеральным Законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», а также с международными документами в сфере высшего образования:

направление подготовки – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

область профессиональной деятельности – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

объект профессиональной деятельности – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

основная образовательная программа магистратуры (магистерская программа) – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие подготовку обучающихся, а также программы практик и научно-исследовательской работы, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии, в том числе учебно-методические комплексы;

профиль – направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

компетенция – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определённой области;

модуль – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения;

зачётная единица – мера трудоёмкости образовательной программы;

учебный цикл – совокупность дисциплин (модулей) основной образовательной программы, обеспечивающих усвоение знаний, умений и формирование компетенций в соответствующей сфере научной и (или) профессиональной деятельности.

Учебный раздел – совокупность учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, и видов аттестации, обеспечивающих проверку формирования преимущественно междисциплинарных (в том числе общекультурных) компетенций;

результаты обучения – усвоенные знания, умения, навыки и сформированные компетенции.

3.2. В настоящей программе используются следующие сокращения:

СУОС НИУ «БелГУ» – образовательный стандарт, самостоятельно устанавливаемый Белгородским государственным национальным исследовательским университетом для реализуемых образовательных программ высшего профессионального образования:

ВПО – высшее профессиональное образование;

Б-УК – универсальные компетенции бакалавров;

Б-УК-N* – компетенции бакалавров, производные от универсальных компетенций;

Б- СЛК – социально-личностные компетенции бакалавров;

Б- СЛК-N* – компетенции бакалавров, производные от социально-личностных компетенций бакалавров;

Б- ПК – профессиональные компетенции бакалавров;

Б- СПК – специализированные компетенции бакалавров;

УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы;

ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;

СМК – система менеджмента качества.

ВПО – высшее профессиональное образование.

IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

4.1. Область профессиональной деятельности магистров включает: разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации; процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

4.2. Сферой профессиональной деятельности магистров являются:

- государственные и частные научно-исследовательские и производственные организации, связанные с решением проблем по материаловедению и технологиям материалов, а также с наукоемким ресурсо-эффективным производством.
- учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования.

4.3. Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов являются:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;
- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;
- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

4.4. Видами профессиональной деятельности, к которым готовится магистр по направлению подготовки 050100.68 Материаловедение и технологии материалов, являются:

- научно-исследовательская;
- расчетно-аналитическая деятельность;
- производственная
- проектно-технологическая;
- организационно-управленческая .

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяют содержание его образовательной программы, разрабатываемой совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса: обучающимися, научно-педагогическими работниками, объединениями работодателей и пр.

4.5. Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Выпускник основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью программы магистратуры и видами профессиональной деятельности:

Вид профессиональной деятельности	Задачи в области профессиональной деятельности
Научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность	1. Сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников.
	2. Участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий.
	3. Разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей.
	4. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической

	и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов.
	5. Моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов.
	6. Анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий, проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий.
Производственная и проектно-технологическая деятельность	1. Подготовка заданий на разработку проектных материаловедческих и/или технологических решений, проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых решений, определения патентоспособности и показателей технического уровня разрабатываемых материалов, изделий и процессов
	2. Проектирование технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, установок и устройств, а также технологической оснастки для этих процессов, в том числе с использованием автоматизированных систем проектирования
	3. Проведение технико-экономического анализа альтернативных технологических вариантов; организация технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, оценки и управления качеством продукции, оценка экономической эффективности технологических процессов.
	4. Участие в сертификации материалов, полуфабрикатов и изделий, технологических процессов их производства и обработки.
	5. Проведение комплексных технологических и проектных расчетов с использованием программных продуктов; выполнение инновационных материаловедческих и технологических проектов, оценка инновационных рисков при реализации проектов и внедрении новых технологий, участие в работе многопрофильной группы специалистов при разработке комплексных проектов.
	6. Разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

	<p>7. Исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению, разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения технической и экологической безопасности производства.</p>
<p>Организационно-управленческая деятельность</p>	<p>1. Организация и руководство работой первичного производственного, проектного или исследовательского подразделения, оперативное планирование работы его персонала и фондов оплаты труда, анализ затрат и результатов деятельности подразделения, выбор научно-технических и организационно-управленческих решений по деятельности подразделения.</p>
	<p>2. Управление технологическими процессами в соответствии с должностными обязанностями, обеспечение технической и экологической безопасности производства на участке своей профессиональной деятельности.</p>
	<p>3. Организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов, проведение сертификации процессов, оборудования и материалов, участие в проведении мероприятий по созданию системы качества.</p>
	<p>4. Организация работы коллектива исполнителей, подразделения или группы, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ организация, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области инновационной деятельности.</p>
	<p>5. Осуществление связей (в качестве представителя цеха, отдела, лаборатории или предприятия) с соисполнителями конкретной производственной, научно-исследовательской или научно-технической программы (проекта) – другими подразделениями предприятия или другими предприятиями.</p>
	<p>6. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.</p>
	<p>7. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений в подразделении.</p>
	<p>8. Организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.</p>

	9. Проведение маркетинговых исследований и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и технологий, разработка планов и программ организации инновационной деятельности.
--	---

V. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Ожидаемые результаты включают в себя:

– *универсальные компетенции (М-УК):*

Код компетенции	Название компетенции
Универсальные общенаучные компетенции	
М-УК -1	владение навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей
М-УК -2	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
Универсальные инструментальные компетенции	
М-УК -3	способность свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеет навыками в устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложении проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории
М-УК -4	использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде
Универсальные системные компетенции	
М-УК-5	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем
М-УК -6	владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, умение анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий

– социально-личностные компетенции (М-СЛК):

Код компетенции	Название компетенции
М-СЛК-1	способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни
М-СЛК-2	способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности

– профессиональные компетенции (М-ПК):

Код компетенции	Название компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
М-ПК-1	владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов
М-ПК-2	владение основными положениями и методами социальных, гуманитарных и экономических наук и применяет их при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии
М-ПК-3	использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии
М-ПК-4	способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности
Научно-исследовательские и расчетно-аналитические компетенции	
М-ПК-5	умения и навыки самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
М-ПК-6	умение использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов
М-ПК-7	понимание и самостоятельное использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, владение навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов
М-ПК-8	способность самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками
М-ПК-9	владение навыками самостоятельного 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 на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ
Производственные и проектно-технологические компетенции	
М-ПК-10	углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владение навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
М-ПК-11	способность использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа
М-ПК-12	владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок
М-ПК-13	владение навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство
М-ПК-14	способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры
М-ПК-15	владение навыками самостоятельного проектирования технологического процесса производства материала и изделий из него с заданными характеристиками, расчета и конструирования технологической оснастки с использованием современных наборов прикладных программ и компьютерной графики, сетевых технологий и баз данных
Организационно-управленческие компетенции	
М-ПК-16	знание и умение использовать основные категории и понятия общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности, владение навыками анализа технологического процесса как объекта управления, проведения стоимостной оценки основных производственных ресурсов, обобщения и анализа информации по использованию ресурсов предприятия
М-ПК-17	владение основами системы управления качеством продукции и готовностью к внедрению этой системы
М-ПК-18	владение основами менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого, готовностью применения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности по направлению «Материаловедение и технологии материалов»
М-ПК-19	владение навыками разработки оперативных планов работы

	первичных производственных подразделений, управления технологическими процессами, оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий, умение выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка в действиях малого коллектива в чрезвычайных ситуациях
М-ПК-20	владение навыками организационно-управленческой работы с малым коллективом и принятия решений

– *специализированные компетенции (М-СПК): (разрабатываются в соответствии со спецификой магистерской программы)*

VI. СТРУКТУРА ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Код	Наименование учебных элементов магистерской программы	Формируемые компетенции	Трудоемкость (зачетные единицы)
М.1.	Общенаучный цикл	М-УК-1,3,5,6; М-СЛК-1,2; М-ПК-1,2,3,4,7,11, 12,13,14	28
М.1.1.	Базовая часть	М-УК-1,3; М-СЛК-1; М-ПК-1,3,4,7	8
М.1.1.1.	Философские проблемы науки и техники		4
М.1.1.2.	Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах	М-УК-1,3; М-СЛК-1; М-ПК-1,3,4,7	4
М.1.2.	Вариативная часть	М-УК-5,6; М-СЛК-2; М-ПК-3,4,7,11,12,13,14	20
М.1.2.1.	Специальные главы физики твердого тела	М-УК-5,6; М-ПК-2,3	8
М.1.2.2.	Перспективные конструкционные и функциональные материалы	М-УК-5 М-СЛК-2; М-ПК-3,7,10,11,12,13,14	12
М.2.	Профессиональный цикл	М-УК-1,4,7,5, М-СЛК-1,2; М-ПК-1,3,4,5,6,7,8,10, 11,12,13,14	38
М.2.1.	Базовая часть	М-УК-5; М-СЛК-2; М-ПК-4,7,10,11,12,13,14	13
М.2.1.1.	Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве		2
М.2.1.2.	Материаловедение и технологии	М-УК-5;	7

	современных и перспективных материалов	М-СЛК-2; М-ПК-4,7,10,11,12, 13,14	
М.2.1.3.	Деловой иностранный язык		4
М.2.2.	<i>Вариативная часть</i>	М-УК-1,4,7,5, М-СЛК-1; М-ПК-1,3,4,5,6,7,8,10, 11,12,13,14	25
М.2.2.1.	Физика больших пластических деформаций		5
М.2.2.2.	Специальные главы высшей математики	М-СЛК-1 М-ПК-1,3,4	4
М.2.КВ.1.	<i>Курс по выбору</i>		3
М.2.КВ.1.1.	Термодинамика твердого тела и кинетика фазовых превращений	М-ПК-1,3,5,7,8,10	3
М.2.КВ.1.2.	Диагностика атомной структуры вещества		3
М.2.КВ.2.	<i>Курс по выбору</i>		3
М.2.КВ.2.1.	Специальные главы кристаллографии и дефектов кристаллической решетки	М-УК-4 М-ПК-4,8,10,11,13	3
М.2.КВ.2.2.	Микроструктурный дизайн материалов		3
М.2.КВ.3.	<i>Курс по выбору</i>		3
М.2.КВ.3.1.	Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа	М-УК-7,5; М-ПК-4,8,12,14	3
М.2.КВ.3.2.	Структура и свойства нанофазовых материалов		3
М.2.КВ.4.	<i>Курс по выбору</i>		3
М.2.КВ.4.1.	Физика высокотемпературной деформации		3
М.2.КВ.4.2.	Компьютерные технологии в науке и образовании		3
М.2.КВ.5.	<i>Курс по выбору</i>		4
М.2.КВ.5.1.	Физика разрушения и фрактография	М-УК-1; М-ПК-3,6,10	4
М.2.КВ.5.2.	Специальные виды механических деформаций		4
М.3.	Практики и научно-исследовательская работа	М-УК-1,2,3,4,5,6; М-СЛК-1,2 М-КП-1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20	39
М.3.1.	Научно-исследовательская работа	М-УК-1,2,3,4,5,6; М-СЛК-1,2 М-КП-1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20	12
М.3.2.	Научно-производственная практика	М-УК-1,2,3,4,5,6; М-СЛК-1,2;	15
М.3.3.	Научно-исследовательская практика	М-ПК-1,2,3,4,5,6,7,8,9, 10,11,12,13,14,15,16, 17,18,19,20	9
М.3.3.	Научно-педагогическая практика		3
ФТД.4.	Факультативы		8

ФТД.4.1.	Философия		4
ФТД.4.2.	Иностранный язык		4
М.5.	Итоговая государственная аттестация		15
	Общая трудоемкость основной образовательной программы		128

VII. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

7.1. Аннотации к учебным элементам основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов

Код	Наименование учебных элементов магистерской программы и аннотации к ним
М.1.	Общенаучный цикл
М.1.1.	Базовая часть
М.1.1.1.	ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.1.1.2.	<p>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУК О МАТЕРИАЛАХ И ПРОЦЕССАХ</p> <p>Цель дисциплины: Образовательные цели дисциплины: Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных, всероссийских и международных структур в области наукоемких технологий материаловедения.</p> <p>Профессиональные цели дисциплины: Овладение специальными знаниями по методам математического моделирования и оптимизации материалов и процессов, освоение практических навыков компьютерного моделирования в материаловедении.</p> <p>Задачи дисциплины: - сформировать у обучающихся принципы и методы математического и компьютерного моделирования в материаловедении; - ознакомить обучающихся с современными аналитическими подходами к явлениям и процессам, протекающим в материалах; - научить планированию и оптимизации эксперимента, а так же статистической обработке экспериментальных результатов.</p> <p>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы: Дисциплина «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах» входит в базовую часть профессионального цикла ООП по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов. Программа составлена на</p>

основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68
Материаловедение и технологии материалов.

Входные знания при освоении дисциплины определяются дисциплинами «Математика» (математический анализ), «Математика» (линейная алгебра), «Физика» (общая физика), «Физика» (термодинамика и статистическая физика) и курсом «Дополнительные главы термодинамики» (Термодинамика в материаловедении). Знания, умения и навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины, будут использоваться в последующих курсах: «Компьютерные и информационные технологии в науке и производстве», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» и других дисциплинах направления 150100.68 Материаловедение и технологии материалов, требующих от студентов знаний и практических навыков в математическом моделировании вычислении термодинамических величин и использовании фазовых диаграмм веществ.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей (М-УК-1);

- способность свободно пользоваться русским и иностранными языками, как средством делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеет навыками в устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложении проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории (М-УК-3).

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни (М-СЛК-1).

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (М-ПК-1);

- использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- понимание и самостоятельное использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, владение навыками комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7).

	<p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Математические методы моделирования материалов и покрытий, паро-, жидко-, и твердофазных процессов, их получения, обработки и переработки. Современные аналитические подходы к явлениям и процессам в материалах и покрытиях: теории фазовых переходов и критических явлений, теории подобия и скейлинг, законы сохранения, теория перколяции; геометрия фрактальных кластеров. Модели тепловых, гидравлических, деформационных, импульсных процессов, процессов осаждения; математические модели процессов, полученные при кинематическом исследовании объекта; динамические модели сложных объектов; имитационное моделирование. Понятие об оптимизации; объект оптимизации; критерий оптимальности; этапы решения задачи оптимизации; виды задач оптимизации технологических процессов; аналитические методы оптимизации.</p>
М.1.2.	<p>Вариативная часть</p>
М.1.2.1.	<p>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Развитие и углубление у обучающихся навыков проведения самостоятельной научной работы, организации и проведения научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, анализу и прогнозированию свойств материалов.</p> <p>Профессиональные цели освоения дисциплины:</p> <p>Формирование у обучающихся научного подхода, основанного на фундаментальных физических представлениях, при разработке, исследовании и эксплуатации современных конструкционных и функциональных материалов.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <p>В результате изучения курса обучающиеся должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть углубленными базовыми знаниями физики твердого тела и уметь использовать их при решении теоретических и прикладных задач физического материаловедения; - уметь использовать представления физики твердого тела при анализе особенностей структуры, состава, структуры и свойств современных конструкционных и функциональных материалов; - уметь обоснованно выбирать методы исследований, диагностики и испытаний различных материалов в зависимости от специфики их свойств, назначения и способа получения; - уметь проводить комплексный анализ результатов исследований, диагностики и испытаний материалов с получением на основе современных представлений физики твердого тела количественных оценок физических свойств материалов. <p>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</p> <p>Дисциплина «Специальные главы физики твердого тела» входит в вариативную часть общенаучного цикла по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов магистерская программа Конструкционные наноматериалы. Программа составлена на основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>Целью курса «Специальные главы физики твердого тела» для специальности 150100.68 Материаловедение и технологии материалов</p>

является углубленное изучение магистрантами специализированных разделов физики конденсированного состояния, создающих основу для научного подхода при разработке новых материалов с заданными функциональными и технологическими свойствами.

Содержание дисциплины логически взаимосвязано с другими частями основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 150100.62 Материаловедение и технологии материалов: дисциплинами «Физика», «Основы материаловедения», «Физика и химия наноматериалов», «Технология наноматериалов», «Физика конденсированного состояния» и дисциплинами и частями основной образовательной программы магистратуры 150100.68 Материаловедение и технологии материалов: «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», «Перспективные и конструкционные материалы», с научно-исследовательской и научно-производственной практиками магистра, а также с научно-исследовательской работой и выпускной квалификационной работой.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5);

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, умеет анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (М-УК-6).

- владение основными положениями и методами социальных, гуманитарных и экономических наук и применяет их при решении профессиональных задач с учетом последствий для общества, экономики и экологии (М-ПК-2);

- использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентированных и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технология материалов», умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3).

Дидактические единицы дисциплины:

Классификация структурных фазовых переходов. Основы феноменологической теории структурных фазовых переходов. Особенности свойств твердых тел в окрестности структурных фазовых переходов. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые переходы типа «смещения» и типа «порядок-беспорядок». Собственные и несобственные фазовые переходы. Изоструктурные фазовые переходы. Понятие параметра порядка (параметра фазового перехода). Теория фазовых переходов Гинзбурга-Ландау. Феноменологическое описание фазовых переходов первого и второго рода. Изменение симметрии при структурных фазовых переходах. Принцип Кюри. Особенности физических свойств ферроиков: ферромагнетиков, сегнетоэлектриков, сегнетоэластиков. Закон Кюри-Вейсса для восприимчивости. Формирование доменной структуры. Процессы переключения. Эффект Баркгаузена. Квазичастицы и их характеристики. Магноны, поляроны, куперовские пары. Типы элементарных возмущений в

	<p>кристаллах. Энергия, квазиимпульс, эффективная масса квазичастицы. Магноны. Спиновые волны. Тепловое возбуждение магнонов.</p> <p>Поляроны малого и большого радиуса. Энергия им подвижность поляронов. Куперовские пары. Теория сверхпроводимости БКШ. Классификация неупорядоченных твердых тел. Аморфные твердые тела. Спиновые и дипольные стекла. Понятие ближнего и дальнего порядка. Классификация неупорядоченных твердых тел Структура аморфных твердых тел. Модели аморфной структуры. Аморфные металлические сплавы. Спиновые стекла. Модели спиновых стекол. Дипольные стекла. Модели дипольных стекол. Особенности физических свойств спиновых и дипольных стекол. Температура замораживания.</p>
<p>М.1.2.2.</p>	<p>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения конструкционных и функциональных материалов.</p> <p>Профессиональные цели освоения дисциплины:</p> <p>Подготовка магистра к решению, как типовых, так и нестандартных задач экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных материалов, способов их производства и обработки, с целью получения необходимого уровня технологических и эксплуатационных свойств.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Содействовать формированию у обучающихся представлений: <ul style="list-style-type: none"> -о видах перспективных конструкционных и функциональных материалов; -о природе физических процессов, лежащих в основе функциональных и эксплуатационных свойств исследуемых материалов; -о взаимосвязи свойств материала со структурой. 2. Содействовать приобретению обучающимися знаний в области современных тенденций развития материаловедения и создания новых поколений перспективных материалов. 3. Способствовать формированию у обучающихся умений по решению количественных и качественных задач в области перспективных конструкционных и функциональных материалов. 4. Создать условия для овладения обучающимися методов создания и оценки структуры и свойств перспективных конструкционных и функциональных материалов. <p>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</p> <p>Дисциплина «Перспективные конструкционные и функциональные материалы» входит в вариативную часть общенаучного цикла по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов магистерская программа Конструкционные наноматериалы. Программа составлена на основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию</p>

обеспечивающих качественную подготовку магистра.

В курсе лекций рассмотрены современные представления о методах синтеза ультрадисперсных порошков, стекол, керамики, пленок и монокристаллов, дана классификация различных типов материалов, описаны их физические и химические свойства, а также возможности использования основных типов функциональных материалов, включая нелинейные диэлектрики, магнитные материалы, фотонные кристаллы, сверхпроводники, суперионные проводники, полупроводники, люминофоры и другие оптически активные материалы. Особое внимание уделено современным тенденциям развития материаловедения и созданию новых поколений перспективных материалов, в том числе супрамолекулярных соединений и наноматериалов, жидких кристаллов, углеродных, гибридных, композитных материалов, биоматериалов, материалов микроэлектроники, спинтроники, фотоники, сенсорики и водородной энергетики.

Дисциплина «Перспективные конструкционные и функциональные материалы» относится к междисциплинарной области фундаментальной и прикладной науки и техники. При разработке программы учитывалась необходимость изучения специальных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра-физика. Поэтому предполагается, что бакалавры к моменту начала лекций прослушали весь цикл общих естественно-научных и математических дисциплин, в том числе общую физику, химию, кристаллографию, материаловедение, дефекты кристаллической решетки, физические и механические свойства металлов, теорию термической обработки, физику прочности и пластичности.

Курс «Перспективные конструкционные и функциональные материалы» необходим для подготовки магистранта к самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, так как закладывает основы фундаментальных и технологических знаний будущего исследователя и педагога. Знания и умения, приобретенные в результате изучения данного курса, необходимы будущему магистранту для квалифицированной работы в научных лабораториях производственных предприятиях, институтов, учебных заведениях. Знания, полученные при изучении дисциплины «Перспективные конструкционные и функциональные материалы» являются необходимыми для подготовки магистерской диссертации.

Преподавание данного курса включает в себя изучение следующих разделов: наноструктурные материалы и покрытия, диэлектрики, магнетики, полупроводники, керамические функциональные материалы, стеклообразные и аморфные материалы, пленки и покрытия, монокристаллы, сплавы с термомеханической памятью. Важную роль в дисциплине имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является отработка умения анализировать результаты и применять полученные знания для решения задач. Некоторая часть материала выносится на самостоятельную проработку, это служит развитию навыков изучения литературы и готовит студентов к самостоятельной исследовательской работе. Программой допускается перестановка отдельных тем курса с сохранением общего времени аудиторных занятий и соотношения между практическими и лекционными занятиями.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (М-СЛК-2);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5);

- использования на практике интегрированные знаний естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- понимание и самостоятельное использование физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);

- углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономических и экологических последствий их применения (М-ПК-10);

- способность использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа (М-ПК-11);

- владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (М-ПК-12);

- владение навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технологически и экологически безопасное производство (М-ПК-13);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14).

Дидактические единицы дисциплины:

Классификация перспективных конструкционных и функциональных материалов по составу, структуре, типам, свойствам. Периодичность, структурный дизайн, химическое, термодинамическое и структурное подобие, непрерывность и соответствие компонентов равновесной системы, ограничения числа независимых параметров состояния в равновесной системе, структурное разупорядочение и непостоянство состава, химическое, структурное, фазовое усложнение, химическая, гранулометрическая, фазовая однородность, принцип Вейла, одинаковый эффект различных физико-химических воздействий, принцип Вейла, синергетический эффект различных физико-химических воздействий, неравноценность объема и поверхности, метастабильное

	<p>многообразии. Наноматериалы, стекло, аморфные материалы, полимеры, керамика, покрытия, пленки, неорганические волокна и вискерсы, объемные монокристаллы, интерметаллиды, высокоэнтропийные сплавы. Упорядоченные структуры, неравновесные системы, нано и микроструктурированные материалы. Ультрадисперсные материалы и наноструктуры, стеклообразные и аморфные материалы, керамика, синтетические кристаллы, пленки, полупроводники, диэлектрики, магнитные и оптические материалы, твердые электролиты, высокотемпературные сверхпроводники, биоматериалы, жидкие кристаллы, интерметаллиды, высокоэнтропийные сплавы.</p>
М.2.	Профессиональный цикл
М.2.1.	Базовая часть
М.2.1.1.	КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.2.1.2.	<p>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, профессиональной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, способности к совместной продуктивной работе в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения кристаллических материалов.</p> <p>Профессиональные цели освоения дисциплины:</p> <p>Подготовка магистра к решению типовых и нестандартных задач теоретической, экспериментальной и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных кристаллических материалов, способов их производства и обработки, с целью получения в материале заданного сочетания технологических и эксплуатационных свойств.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Содействовать приобретению обучающимися знаний о закономерностях формирования структуры и свойств конструкционных и функциональных материалов для эффективного использования в технике. 2. Способствовать приобретению обучающимися знаний о свойствах основных разновидностей материалов. 3. Создать условия для овладения обучающимися методами количественного и качественного анализа зависимости между составом, строением и свойствами, анализа влияния термической, деформационно-термической обработок и других способов воздействия на механические и физические свойства материалов. 4. Способствовать усвоению обучающимися современных методов экспериментального анализа структуры и свойств современных и перспективных материалов, прогнозирования структурных изменений и свойств материалов. <p>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</p> <p>При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра.</p> <p>Дисциплина «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» изучает строение, свойства и назначение</p>

материалов. Основной практической задачей материаловедения является получение материалов с заданными свойствами. Построение курса направлено на формирования у обучаемых целостного представления о закономерностях формирования структуры и свойств материалов в зависимости от состава и различных видов воздействий. Освоение материала курса позволит получить знания о подборе металлов и сплавов для определенных конструкций, машин или изделий, исходя из их физико-механических свойств. Содержание дисциплины непосредственно связано с другими частями ООП изучающими принципы и методы моделирования структуры материалов, типы и классы современных и перспективных материалов и технологии материалов. Приступая к изучению дисциплины «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов», требуются знания разделов физики твердого тела, термодинамики, кристаллографии, химии, механических свойств материалов. Курс является базовым для научно-исследовательской работы магистра, а также защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Важную роль в дисциплине имеет комплекс лабораторных работ, главной задачей которого является отработка умения анализировать результаты и применять полученные знания для решения задач. Некоторая часть материала выносится на самостоятельную проработку, это служит развитию навыков изучения литературы и готовит студентов к самостоятельной исследовательской работе. Программой допускается перестановка отдельных тем курса с сохранением общего времени аудиторных занятий и соотношения между практическими и лекционными занятиями.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5);

- способность проявлять инициативу, в том числе, в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (М-СЛК-2);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- понимает и самостоятельно использует физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);

- углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (М-ПК-10);

- способность использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа (М-ПК-11);

- владение навыками самостоятельного использования средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (М-ПК-12);

- владение навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (М-ПК-13);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14).

Дидактические единицы дисциплины:

Кристаллические и аморфные тела. Элементы кристаллографии. Анизотропия. Взаимодействие частиц в кристаллах. фазовый состав сплавов. Твердые растворы. Промежуточные фазы. Системы металл-металл, металл-неметалл. Точечные, линейные и поверхностные дефекты. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация. Форма кристаллов. Строение слитков. Аморфное состояние металлов. Основные равновесные диаграммы двойных и тройных сплавов. Влияние легирующих элементов на структуру сплавов. Пластическая деформация монокристаллов. Пластическая деформация поликристаллов. Возврат. Рекристаллизация. Определение и классификация. Основное оборудование для термической обработки. Термическая обработка сплавов, не связанная с фазовыми превращениями в твердом состоянии. Термическая обработка сплавов с переменной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Основные виды термической обработки. Критерии выбора материалов. Механические свойства – испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение. Твердость. Микротвердость. Ударная вязкость; механические свойства при циклических нагрузках. Плотность, тепловое расширение, электропроводность. Нанопорошки: получение и свойства. Объемные наноструктурные материалы. Производства наноматериалов. Свойства меди. Способы повышения прочности сплавов на основе меди. Микрокомпозиты на основе меди. Способы получения литых *in situ* микрокомпозитов на основе меди. Получение составных микрокомпозитов на основе меди. Электропроводность медных сплавов. Фазовые диаграммы. Особенности интерметаллидных сплавов. Интерметаллиды титана. Интерметаллиды никеля. Интерметаллиды железа. Основные требования к литейным алюминиевым сплавам. Высокопрочные алюминиевые сплавы. Жаропрочные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки алюминиевых сплавов. Классификация конструкционных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали. Износостойкие стали. Автоматные стали. Углеродистые, легированные, быстрорежущие инструментальные стали. Штамповые стали для горячего и холодного деформирования. Классификация коррозионностойких сталей и сплавов. Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Их классификация. Новый подход к разработке сплавов. Основные понятия о высокоэнтропийных сплавах. Термодинамика высокоэнтропийных сплавов. Диффузия в высокоэнтропийных сплавах. Перспективные области применения высокоэнтропийных сплавов. Основные определения и классификация композиционных материалов. Металлические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические

	композиционные материалы. Классификация керамик по составу применяемого основного материала. Объемные материалы. Тонкие пленки. Способы получения керамических материалов. Нанокерамика. Применение нанокерамики. Биокерамика.
М.2.1.3.	ДЕЛОВОЙ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (материалы программы находятся в разработке)
М.2.2.	Вариативная часть
М.2.2.1.	ФИЗИКА БОЛЬШИХ ПЛАСТИЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ (материалы программы находятся в разработке)
М.2.2.2.	<p>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения конструкционных и функциональных материалов.</p> <p>Профессиональные цели освоения дисциплины:</p> <p>Подготовка магистра к решению, как типовых, так и нестандартных задач экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных материалов, способов их производства и обработки, с целью получения необходимого уровня технологических и эксплуатационных свойств.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Содействовать формированию у обучающихся представлений: <ul style="list-style-type: none"> - об основах математической теории симметричных свойств материалов; - о взаимосвязи симметричных свойств материала с его структурой. 2. Способствовать формированию у обучающихся умений по решению количественных и качественных задач теории групп в области материаловедения. 3. Способствовать усвоению обучающимися математических методов, используемых в инженерной физике, в частности, в физике прочности и пластичности, технологии производства и обработки конструкционных материалов. <p>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</p> <p>При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра.</p> <p>Дисциплина «Специальные главы высшей математики» изучает основные понятия и представления теории групп, ее применение к физическим задачам, в особенности к задачам, связанным со структурой кристаллической решетки различных материалов, в том числе наноматериалов. Основной задачей является выявление симметричных свойств материалов, связанных с их прочностью и пластичностью. Дисциплина базируется на совокупности знаний, полученных теоретическим и экспериментальным путем, которые позволяют сделать обобщения и выводы, необходимые для магистра при создании новых материалов и совершенствовании существующих, а также предвидеть пути развития науки о материалах. Основой теории групп являются соответствующие разделы высшей алгебры, изучаемой в учебных планах бакалавра. Для этого необходимо знать соответствующие разделы дисциплины «Математика», которые изучались магистрами в</p>

соответствующих курсах для бакалавров.

Курс «Специальные главы высшей математики» необходим для подготовки магистра, так как закладывает основы фундаментальных математических знаний будущего высоко квалифицированного специалиста. Знания и умения, приобретенные в результате изучения данного курса, необходимы для квалифицированной работы в производственных предприятиях, научных лабораториях, учебных заведениях. Данная дисциплина базируется на ранее изученных таких разделах дисциплины «Математика» как «Аналитическая геометрия и линейная алгебры», «Основы математического анализа», предусмотренных ранее учебным планом бакалавра по данному направлению подготовки. Знания, полученные при изучении дисциплины «Специальные главы высшей математики», являются базовыми для защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Преподавание данной дисциплины включает в себя изучение следующих разделов: свойства абстрактных групп и их представлений, точечные и пространственные группы симметрии, применение теории групп к физическим задачам материаловедения.

Важную роль в дисциплине имеет комплекс практических работ, главной задачей которого является отработка умения анализировать результаты и применять полученные знания для решения задач. Некоторая часть материала выносится на самостоятельную проработку, это служит развитию навыков изучения литературы и помогает магистрам заниматься самостоятельной исследовательской работой.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни (М-СЛК-1).

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивает их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (М-ПК-1);

- использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4).

Дидактические единицы дисциплины:

Определение предмета. Его задачи. Место «Специальные главы высшей математики» в системе дисциплин. Понятие о симметрии геометрических фигур. Определение группы. Порядок группы. Примеры групп. Подгруппа. Циклические группы, генераторы. Классы. Подобная подгруппа. Инвариантная подгруппа. Фактор – группа. Изоморфизм и гомоморфизм групп. Свойств гомоморфных групп. Представление групп

	<p>квадратными матрицами. Эквивалентные представления. Приводимые, неприводимые представления. Характеристики представлений групп. Группы пространств разной размерности. Элементы симметрии. Кристаллографические группы. Правильные системы точек. Изогон. Точечные группы симметрии. Примеры точечных групп симметрии. Пространственные группы и их неприводимые представления. Подгруппа трансляций. Неприводимые представления группы трансляций. Вывод пространственных групп. Сингонии. Обозначения пространственных групп. Классификация нормальных колебаний и электронных состояний молекулы. Пространственная группа одноатомного кристалла с квадратной решеткой. Классификация колебательных и электронных состояний кристалла. Симметрия структуры кристаллов. Основные теоремы взаимодействия закрытых и открытых элементов симметрии с трансляциями.</p>
М.2.КВ.1.	<i>Курс по выбору</i>
М.2.КВ.1.1.	<p>ТЕРМОДИНАМИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА И КИНЕТИКА ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ</p> <p><i>Цель дисциплины:</i> содействие обучающимся в понимании термодинамики и кинетики фазовых превращений, проходящих в процессе термической, деформационно-термической и химико-термической обработки</p> <p><i>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</i></p> <p>Дисциплина «Термодинамика твердого тела и кинетика фазовых превращений» относится к общенаучному циклу, вариативная часть, дисциплины по выбору (М1ДВ1). На освоение дисциплины отводится 2 кредита; изучается в 1-м (9-м) семестре; предусмотрен зачет.</p> <p>Для освоения дисциплины «Термодинамика твердого тела и кинетика фазовых превращений» используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Материаловедение»: физическая химия, материаловедение, термическая, деформационно-термическая, химико-термическая обработка, конструкционные металлические материалы, функциональные материалы, изучаемые в рамках обучения по программе бакалавриата направления 15600.62 Материаловедение и технология новых материалов.</p> <p><i>Требования к результатам освоения дисциплины:</i></p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивать их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (М-ПК-1); - использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3); - умения и навыки самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (М-ПК-5);

	<p>- понимание и самостоятельное использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий их обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);</p> <p>- способность самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);</p> <p>- углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности и экологических последствий их применения (М-ПК-10).</p> <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Равновесные и неравновесные фазовые превращения в твердом теле. Их термодинамика. Диффузионные превращения. Виды диффузионных превращений и формирующаяся структура. Роль межфазных границ в диффузионных превращениях. Роль диффузии в фазовых превращениях. Виды диффузии в твердых телах. Скорость диффузии и кинетика диффузионных превращений. Бездиффузионные превращения. Их термодинамик и кинетика. Бездиффузионные превращения в стали.</p>
М.2.КВ.1.2.	ДИНАМИКА АТОМНОЙ СТРУКТУРЫ ВЕЩЕСТВА <i>(материалы программы находятся в разработке)</i>
М.2.КВ.2.	Курс по выбору
М.2.КВ.2.1.	<p>СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ КРИСТАЛЛОГРАФИИ И ДЕФЕКТОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p>Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, профессиональной мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, способности к совместной продуктивной работе в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения кристаллических материалов.</p> <p>Профессиональные цели освоения дисциплины:</p> <p>Подготовка магистра к решению типовых и нестандартных задач теоретической, экспериментальной и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных кристаллических материалов, способов их производства и обработки, с целью получения в материале заданного сочетания технологических и эксплуатационных свойств.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Содействовать приобретению обучающимися знаний о кристаллическом строении материалов, пространственной симметрии кристаллической решетки, влияние природы и плотности дефектов кристаллов на свойства конструкционных и функциональных материалов. 2. Создать условия для овладения обучающимися методами количественного и качественного анализа кристаллического строения

	<p>материалов, теоретическими методами расчета формирования различных дефектов кристаллической решетки, их движения и взаимодействия, влияние на механические и физические свойства материалов.</p> <p>3. Способствовать усвоению обучающимися современных методов экспериментального анализа кристаллической структуры, прогнозирования структурных изменений и свойств материалов.</p> <p><i>Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:</i></p> <p>Программа составлена на основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов. При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра.</p> <p>Дисциплина «Специальные главы кристаллографии и дефектов кристаллической решетки» изучает особенности кристаллической структуры материалов, механизмы появления, движения и взаимодействия дефектов кристаллического строения, их влияние на свойства кристаллических материалов. Построение курса направлено на формирование у обучаемых целостного представления о пространственной симметрии кристаллической решетки, роли дефектов кристаллического строения в механическом поведении металлов и сплавов. Содержание дисциплины непосредственно связано с другими частями ООП. изучающими принципы и методы моделирования структуры материалов, типы и классы современных и перспективных материалов, проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов.</p> <p>Приступая к изучению дисциплины «Специальные главы кристаллографии и дефектов кристаллической решетки», будущий магистр должен знать физику твердого тела, перспективные конструкционные и функциональные материалы, материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, физику больших пластических деформаций. Знания, полученные при изучении дисциплины «Специальные главы кристаллографии и дефектов кристаллического строения», способствуют более полному усвоению материала дисциплин «Перспективные конструкционные и функциональные материалы», «Современные методы микроскопии и анализа», «Структура и свойства наночастиц и наноматериалов», «Микроструктурный дизайн материалов» и являются базовыми для защиты выпускной квалификационной работы магистра.</p> <p><i>Требования к результатам освоения дисциплины:</i></p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (М-УК-4); - способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4); - способность самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой,
--	---

	<p>электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);</p> <ul style="list-style-type: none"> - углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владение навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (М-ПК-10); - способность использовать технологические процессы и операции, с учетом их назначения и способов реализации, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству, стандартизации и сертификации изделий и процессов, с учетом экономического анализа (М-ПК-11); - владение навыками самостоятельной разработки методов и средств автоматизации процессов производства, выборе оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство (М-ПК-13).
	<p style="text-align: center;">Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Пространственная решетка. Определение символов направлений и атомных рядов. Определение направления с помощью полярных координат. Метод стереографической проекции. Определение символа направления в кристалле. Определение символов плоскостей. Элементы симметрии кристаллических многогранников. Классы симметрии, сингонии, категории кристаллов. Координатные системы для описания кристаллов. Пространственные группы симметрии кристаллических структур. Правильные системы точек. Базис кристаллической структуры. Определение атомных радиусов. Структурный тип меди. Вольфрама. Магния. Алмаза. Белого олова. Тип NiAs. Тип CsCl. Тип CaF₂. Тип CuAl₂.</p> <p>Виды точечных дефектов. Термодинамика точечных дефектов. Миграция точечных дефектов. Источники и стоки точечных дефектов. Комплексы точечных дефектов. Классификация дислокаций. Вектор Бюргера. Плотность дислокаций. Энергия дислокации. Силы, действующие на дислокацию. Упругое взаимодействие дислокаций. Полные и частичные дислокации. Движение дислокаций. Происхождение дислокаций. Дисклинации в кристаллической решетке. Энергия дисклинации. Дислокационная модели дисклинаций. Типы границ зерен. Дислокационные модели малоугловых границ. Энергия границ. Специальные и произвольные границы. Зернограничные дислокации и зернограничное проскальзывание. Торможение дислокаций атомами примесей и легирующих элементов. Скольжение через лес дислокаций. Взаимодействие дислокаций и дисперсных частиц. Взаимодействие дислокаций с дисклинациями и границами зерен.</p>
М.2.КВ.2.2.	МИКРОСТРУКТУРНЫЙ ДИЗАЙН МАТЕРИАЛОВ <i>(материалы программы находятся в разработке)</i>
М.2.КВ.3.	Курс по выбору
М.2.КВ.3.1.	<p>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МИКРОСКОПИИ И РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА</p> <p>Цель дисциплины:</p> <p style="text-align: center;">Образовательные цели освоения дисциплины:</p> <p>Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения конструкционных и функциональных материалов.</p>

Профессиональные цели освоения дисциплины:

Подготовка магистра к решению, как типовых, так и нестандартных задач экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных материалов, способов их производства и обработки, с целью получения необходимого уровня технологических и эксплуатационных свойств.

Задачи дисциплины:

1. Содействовать формированию у обучающихся представлений о физике, технике и возможностях современных методов микроскопии и рентгеноструктурного анализа.
2. Содействовать приобретению навыков работы на современном аналитическом оборудовании.
3. Создать условия для овладения обучающимися экспериментальными методами исследования структуры кристаллических материалов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа» относится к курсам по выбору профессионального цикла ООП по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов магистерская программа Конструкционные наноматериалы. Программа составлена на основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов.

При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра.

Дисциплина «Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа» изучает методы исследования кристаллической структуры металлов и сплавов. Одной из важнейших задач современного материаловедения является изучение реальной структуры конструкционных и функциональных материалов и определение их взаимосвязи с физическими свойствами, и как следствие эксплуатационными характеристиками. Основными методами, которые позволяют надежно изучить внутреннюю структуру материалов, являются микроскопические и рентгенографические методы.

Курс «Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа» необходим для подготовки магистров, так как закладывает основы фундаментальных и технологических знаний будущего специалиста. Знания и умения, приобретенные в результате изучения данного курса, необходимы для квалифицированной работы в производственных предприятиях, научных лабораториях, учебных заведениях. Данная дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Кристаллография и дефекты кристаллической решетки», «Материаловедение», «Специальные главы физики твердого тела». Дисциплина «Современные методы микроскопии и рентгеноструктурного анализа» предназначена для получения у будущих специалистов навыков работы с основными современными приборами и методами, применяемыми для исследований структуры и свойств материалов. Студент получает знания физических процессов, лежащих в основе методов определения структуры и свойств материалов; об устройстве и принципе работы современных приборов, применяемых для анализа и

диагностики структуры и свойств материалов. Получают умение постановки задачи и принципов и подходов к комплексным исследованиям структуры и свойств кристаллических материалов, базовых механизмов влияния кристаллической структуры на технологические и функциональные свойства и приобретает основные навыки работы с современным аналитическим оборудованием для диагностики структуры и свойств материалов. Знания, полученные при изучении дисциплины, являются базовыми в научно-исследовательской работе магистра, а также для защиты выпускной квалификационной работы магистра.

Преподавание данной дисциплины включает в себя изучение следующих разделов: методы микроскопии, рентгеноструктурный анализ.

Важную роль в дисциплине имеет комплекс практических и лабораторных работ, главной задачей которого является отработка умения анализировать результаты и применять полученные знания для решения задач. Некоторая часть материала выносится на самостоятельную проработку, это служит развитию навыков изучения литературы и готовит студентов к самостоятельной исследовательской работе. Программой допускается перестановка отдельных тем курса с сохранением общего времени аудиторных занятий и соотношения между практическими и лекционными занятиями.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- использование на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (М-УК-4);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5).

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- способность самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);

- владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры, свойств материалов и изделий из них, планирований и разработок (М-ПК-12);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14).

Дидактические единицы дисциплины:

Задачи рентгеноструктурного анализа. Основные формулы. Современные методы рентгеноструктурного анализа. Закон поглощения. Уравнение Вульфа-Брегга. Квадратичные формы. Интенсивность рассеяния. Функция атомного рассеяния. Структурный фактор. Ширина дифракционных линий. Уширение рентгеновских дифракционных пиков вследствие малых размеров областей когерентного рассеяния и

	микронапряжений. Влияние дефектов кристаллической структуры на дифракционную картину. Метод Уильямсона-Холла. Анализ формы профиля дифракционных пиков. Метод Уоррена-Авербаха. Модифицированные методы Уильямсона-Холла и Уоррена-Авербаха. Метод Ритвельда. Метод Скарди и Леони (Whole Powder Pattern Modelling – WPPM). Методы полнопрофильного анализа, основанные на использовании моделей дефектных кристаллов. Определение концентрационных профилей в диффузионной зоне и через границу раздела фаз. Построение карт распределения элементов по объему материала. Определение текстуры материалов методом EBSD. Определение фазового состава. Определение макро и микронапряжений методами рентгеновской дифрактометрии.
М.2.КВ.3.2.	СТУКТУРА И СВОЙСТВА НАНОФАЗОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.2.КВ.4.	<i>Курс по выбору</i>
М.2.КВ.4.1.	ФИЗИКА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ДЕФОРМАЦИИ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.2.КВ.4.2.	КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.2.КВ.5.	<i>Курс по выбору</i>
М.2.КВ.5.1.	ФИЗИКА РАЗРУШЕНИЯ И ФРАКТОГРАФИЯ <i>Цель дисциплины:</i> Образовательные цели освоения дисциплины: Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в коллективах федеральных и региональных структур в области разработки, производства и применения конструкционных и функциональных материалов. Профессиональные цели освоения дисциплины: Подготовка магистра к решению, как типовых, так и нестандартных задач экспериментально-исследовательской и производственно-технологической деятельности, связанной с разработкой конструкционных и функциональных материалов, способов их производства и обработки, с целью получения необходимого уровня технологических и эксплуатационных свойств. Задачи дисциплины: 1. Содействовать формированию у обучающихся представлений: -об основах физической теории прочности и пластичности; -о природе физических процессов, связанных с разрушением металлических материалов; -о взаимосвязи свойств материала со структурой. 2. Содействовать приобретению обучающимися знаний в области физических аспектов процессов разрушения металлов и сплавов при различных условиях нагружения. Особое внимание уделено влиянию структурного состояния металлических материалов на зарождение и рост трещин и фрактодиагностике изломов. 3. Способствовать формированию у обучающихся умений по решению количественных и качественных задач физики прочности и пластичности и разрушения кристаллических материалов. 4. Создать условия для овладения обучающимися методами теоретического моделирования процессов пластической деформации и разрушения и экспериментальных исследований для оценки влияния структуры кристаллических материалов на характер изломов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Физика разрушения и фрактография» относится к курсам по выбору профессионального цикла по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов магистерская программа Конструкционные наноматериалы. Программа составлена на основе СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов.

При разработке программы учитывалась необходимость изучения естественно – научных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра.

Курс лекций посвящен одному из важнейших направлений в материаловедении, связанному с физическими аспектами процессов разрушения металлов и сплавов при различных условиях нагружения. Особое внимание уделено влиянию структурного состояния металлических материалов на зарождение и рост трещин и применению различного вида деформационно-термических обработок для повышения механических свойств.

Дисциплина «Физика разрушения» относится к междисциплинарной области фундаментальной и прикладной науки и техники. При разработке программы учитывалась необходимость изучения специальных дисциплин в объеме и по содержанию обеспечивающих качественную подготовку магистра-физика. Поэтому предполагается, что бакалавры к моменту начала лекций прослушали весь цикл общих естественно-научных и математических дисциплин (в том числе общую физику, химию, кристаллографию, материаловедение, дефекты кристаллической решетки, физические и механические свойства металлов, теорию термической обработки, физику прочности и пластичности), а также на стадии обучения в магистратуре дисциплин «Физика больших пластических деформаций», «Физика высокотемпературной деформации».

Курс «Физика разрушения и фрактография» необходим для подготовки магистранта к самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности, так как закладывает основы фундаментальных и технологических знаний будущего исследователя и педагога. Знания и умения, приобретенные в результате изучения данного курса, необходимы будущему магистранту для квалифицированной работы в научных лабораториях производственных предприятиях, институтов, учебных заведениях. Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика разрушения» являются базовыми для подготовки магистерской диссертации.

Преподавание данного курса включает в себя изучение следующих разделов: основные понятия связанные с атомным строением металлических материалов и образованием трещин; микротрещины; коэффициент интенсивности напряжений; пластическая зона в вершине трещины; модели пластических зон; рост трещин; пластическая неустойчивость; статистическое описание процесса разрушения; вязко-хрупкий переход; высокотемпературное разрушение; усталостное разрушение; фрактографические исследования. классификация изломов. микро- и макростроение изломов. Важную роль в дисциплине имеет комплекс практических и лабораторных работ, главной задачей которого является отработка умения анализировать результаты и применять полученные знания для решения задач. Некоторая часть материала

	<p>выносятся на самостоятельную проработку, это служит развитию навыков изучения литературы и готовит студентов к самостоятельной исследовательской работе. Программой допускается перестановка отдельных тем курса с сохранением общего времени аудиторных занятий и соотношения между практическими и лекционными занятиями.</p> <p>Требования к результатам освоения дисциплины:</p> <p>Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей (М-УК-1) - использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3); - уметь использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации, и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов и эффективности технологических процессов (М-ПК-6); - углубленно знать основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономических и экологических последствий их применения (М-ПК-10) <p>Дидактические единицы дисциплины:</p> <p>Определение предмета и его задачи. Содержание курса. Место дисциплины в ряду других дисциплин учебного плана. Понятие о процессе разрушения. Энергия, типы межатомных связей. Разрушение межатомных связей. Трещина Гриффитса. Силовой и энергетический критерий. Трещина Орована. Классификация трещин. Виды разрушения. Форма микротрещин. Модели зарождения микротрещин. Устойчивость микротрещин при пластической деформации. Коэффициент интенсивности напряжений в вершине трещин различного типа. Форма и размер пластической зона в вершине трещины. Модели пластических зон. Механизм роста микро- и макротрещин. Причины потери пластической устойчивости в макроскопических объемах. Шейка. Вязко-хрупкий переход. Схема Иоффе. Влияние различных факторов на температуру вязко-хрупкого перехода. Карты разрушения. Механизмы роста трещин в условиях высокотемпературной деформации. Зернограничное проскальзывание. Рост микропор. Рекристаллизация. Полная кривая усталости. Микроструктурные изменения. Экструзии и интрузии. Зарождение микротрещин. Стадии роста усталостной трещины. Историческая справка. Виды фрактографических исследований. Методы подготовки и исследования изломов. Классификация изломов. Микро- и макростроение изломов. Связь вида излома с микроструктурой и типом нагружения.</p>
М.2.КВ.5.2.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ (<i>материалы программы находятся в разработке</i>)
М.3.	ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
М.3.1.	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
	<p>Цели научно-исследовательской работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - содействие развитию профессиональных компетенций магистра; - подготовка магистра к самостоятельной научно-исследовательской

деятельности.

Задачи научно-исследовательской работы:

- формирование умений магистрантов формулировать задачи исследования в ходе выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с её целью; инициативно избирать методы исследования, соответствующие его цели; формировать методику исследования;
- содействие усвоению обучающимися навыков выполнения самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных электронных технологий;
- создание условий для развития способностей и умений магистрантов анализировать и представлять полученные в ходе исследования результаты в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчёт о НИР, научные статьи, тезисы докладов на научные конференции, курсовая работа, магистерская диссертация);
- содействие развитию способности обучающихся к проведению исследований в составе научного коллектива.

Место научно-исследовательской работы в структуре ООП:

Научно-исследовательская работа магистра проводится в соответствии с учебным планом и является неотъемлемой частью учебного процесса подготовки магистров по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов магистерской программы Конструкционные наноматериалы. В соответствии с требованиями СУОС ВПО и ООП вуза научно-исследовательская работа является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

Программа научно-исследовательской работы магистра разработана на основании СУОС ВПО по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов (утв. Приказом Министерства образования и науки РФ от 13 января 2010 г. № 10), в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, в частности Законом Российской Федерации «Об образовании», трудовым кодексом Российской Федерации, а также уставом НИУ «БелГУ» и другими локальными нормативными правовыми документами.

Особенностью данной программы научно-исследовательской работы магистерской программы Конструкционные наноматериалы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов является не только развитие и совершенствование научно-исследовательской деятельности магистров (проведение научных исследований по поставленным проблемам; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; проведение физических исследований по заданной тематике и т.д.), но и использование магистрами современного аналитического и диагностического оборудования и материально-технической базы НИУ «БелГУ»: научно-образовательных центров (НОЦ), центров коллективного пользования (ЦКП), научно-учебных центров (НУЦ), регионального центра интеллектуальной собственности (РЦИС), проблемных научно-исследовательских лабораторий (НИЛ) и технопарка «Высокие технологии».

Содержание научно-исследовательской работы логически взаимосвязано с дисциплинами основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов. Научно-исследовательская работа магистров проводится в 12

семестре магистратуры; научно-исследовательская работа магистра является в основном продолжением научно-исследовательской работы бакалавра и логически взаимосвязана с модулями ООП по направлению подготовки 150100.62 Материаловедение и технологии материалов. Освоение данного раздела необходимо при подготовке итоговой государственной аттестации (сдаче государственного экзамена и защите магистерской диссертации).

Научно-исследовательская работа – это самостоятельная работа магистра на предприятии (в организации) под руководством преподавателя выпускающей кафедры (научного руководителя магистра) или руководителя соответствующего подразделения базы практики (утвержденного выпускающей кафедрой). Общее методическое руководство научно-исследовательской работой осуществляет преподаватель выпускающей кафедры, ответственный за научно-исследовательскую работу.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни (М-СЛК-1);

- способность свободно пользоваться русским и иностранными языками, как средствами делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеть навыками устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложением проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением, лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории (М-УК-3);

- использование на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (М-УК-4);

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (М-УК-2);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5);

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, уметь анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающих в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (М-УК-6).

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивать их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (соответствии с профилем магистерской программой «Конструкционные материалы» (М-ПК-1);

- использование на практике интегрированные знания

естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- умения и навыки самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии материалов (М-ПК-5);

- умение использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и эффективности технологических процессов (М-ПК-6);

- понимание и самостоятельное использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);

- способностью самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро – и нано – масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);

- владение навыками самостоятельного сбора данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, а также основные нормативные документы к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ (М-ПК-9);

- углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (М-ПК-10);

- владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (М-ПК-12);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14);

- владение основами системы управления качеством продукции и готовностью к внедрению этой системы (М-ПК-17);

- владение основами менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого, готовностью применять знания, умения и навыки в профессиональной деятельности по направлению «Материаловедение и технологии материалов» (М-ПК-18);

	<p>-владение навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, управления технологическими процессами, оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий, умеет выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка действия малого коллектива в чрезвычайных ситуациях (М-ПК-19);</p> <p>способностью владеть навыками организационно-управленческой работы с малым коллективом и принятий решений (М-ПК-20).</p> <p>Этапы (разделы) научно-исследовательской практики: <i>Вводный:</i> ознакомительное занятие, выбор задания, подготовка плана работы, проверка плана работы. <i>Подготовительный этап:</i> установочная конференция, производственный инструктаж по технике безопасности; изучение инструкций по организации рабочего места и безопасным приемам работы; организация рабочего места, проверка наличия и исправности инструментов и приборов, противопожарного инвентаря; изучение и применение передовых высокопроизводительных приёмов и методов труда, инструментов, приспособлений, устройств, применяемых при исследовании материалов, осуществление мероприятий по наиболее эффективному использованию рабочего времени, предупреждению брака, экономному расходованию материалов; запись в журнале инструктажа. <i>Инструктаж по технике безопасности:</i> инструктаж о мерах пожарной безопасности, соблюдение порядка действий при неисправностях оборудования, запись в журнале <i>Основной (экспериментальный, исследовательский) этап:</i> мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала наблюдения, соблюдение рабочих параметров, требований, технологического процесса выполнение производственных заданий, периодический контроль качества продукции, работы оборудования, измерения, индивидуальный контроль хода выполнения работ. <i>Обработка и анализ полученной информации.</i> <i>Заключительный этап:</i> оформление выводов, оформление отчета, защита отчета по практике.</p>
М.3.2.	<p>НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</p> <p>Цели научно-производственной практики: Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству в командах региональных структур, профессиональной самореализации в области наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.</p> <p>Профессиональные цели прохождения научно-производственной практики:</p> <ul style="list-style-type: none"> – продолжить закрепление теоретических знаний и практических умений в областях: конструкционного и функционального материаловедения, технологии материалов, методах исследования физических свойств материалов в условиях производственной среды. – развивать практические навыки работы на современном аналитическом оборудовании, механических установках, диагностическом оборудовании. <p>Задачи научно-производственной практики:</p> <p>а) содействовать закреплению обучающимися знаний, умений,</p>

	<p>компетенций в области материаловедения и технологии новых материалов с заданными свойствами;</p> <p>б) создать условия по сбору и изучению материала будущими магистрами для курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.</p> <p>Место научно-производственной практики в структуре ООП:</p> <p>Научно-производственная практика магистров является обязательным и представляет собой вид учебной работы, непосредственно ориентированной на формирование и профессиональных компетенций обучающихся в соответствии с требованиями СУОС ВПО.</p> <p>Выполнение научно-производственной практики базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении курсов «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» и других дисциплин учебного плана.</p> <p>Знания и навыки, полученные при выполнении научно-исследовательской практики, могут быть использованы для написания реферата по избранной теме, составления отчета о научно-исследовательской практике, публичной защиты выполненной работы, а также при подготовке магистерской диссертации.</p> <p>Требования к результатам освоения научно-производственной практики:</p> <p>Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками развития научного знания и приобретения нового знания путем исследований, оценки, интерпретации и интегрирования знаний, проведения критического анализа новых идей (М-УК-1); - способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (М-УК-3); - способность свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеет навыками в устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложении проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории (М-УК-3); - использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (М-УК-4); - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формулированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5); - владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, умение анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (М-УК-6); - способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный
--	---

и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (М-СЛК-1);

- способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (М-СЛК-2);

владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивать их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (соответствии с профилем магистерской программой «Конструкционные материалы» (М-ПК-1);

- использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления «Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- умения и навыки самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии материалов (М-ПК-5);

- умение использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и эффективности технологических процессов (М-ПК-6);

- понимание и самостоятельно использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);

- способностью самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро – и нано – масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);

- владение навыками самостоятельного сбора данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, а также основные нормативные документы к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ (М-ПК-9);

- углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (М-ПК-10);

	<ul style="list-style-type: none"> - владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (М-ПК-12); - способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14); - владение основами системы управления качеством продукции и готовностью к внедрению этой системы (М-ПК-17); - владение основами менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого, готовностью применять знания, умения и навыки в профессиональной деятельности по направлению «Материаловедение и технологии материалов» (М-ПК-18); - владение навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, управления технологическими процессами, оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий, умеет выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка действия малого коллектива в чрезвычайных ситуациях (М-ПК-19); <p>способностью владеть навыками организационно-управленческой работы с малым коллективом и принятием решений (М-ПК-20).</p>
	<p style="text-align: center;">Этапы научно-производственной практики:</p> <p>Установочная конференция по практике. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Производственный этап. Выполнения задания в условиях производства. Подготовка отчета по практике. Публичная защита отчета по практике.</p>
<p>М.3.3.</p>	<p style="text-align: center;">НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА</p> <p style="text-align: center;"><i>Цели научно-исследовательской практики</i> - систематизация, расширение и закрепление профессиональных, универсальных и специализированных компетенций в области материаловедения с учетом особенностей магистерской программы; формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельного научного исследования и экспериментирования.</p> <p style="text-align: center;"><i>Задачами научно-исследовательской практики являются :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование у обучающихся комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению подготовки 150100.68 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>; – обеспечение овладения навыками осуществления исследования как планового процесса, оснащенного современными средствами, позволяющего вскрыть и глубоко познать объективные закономерности по направлению подготовки; – содействие приобретению обучающимися опыта в исследовании актуальных научных проблем, а также подборе необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации; – создание условий по овладению обучающимися умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов. <p style="text-align: center;"><i>Место научно-исследовательской практики в структуре ООП:</i></p> <p>Научно-производственная практика магистров является обязательным и представляет собой вид учебной работы, непосредственно</p>

ориентированной на формирование и профессиональных компетенций обучающихся в соответствии с требованиями СУОС ВПО.

Выполнение научно-исследовательской практики базируется на знаниях и навыках, полученных при изучении курсов «Математическое моделирование и современные проблемы наук о материалах и процессах», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» и других дисциплин учебного плана.

Знания и навыки, полученные при выполнении научно-исследовательской практики, могут быть использованы для написания реферата по избранной теме, составления отчета о научно-исследовательской практике, публичной защиты выполненной работы, а также при подготовке магистерской диссертации.

Требования к результатам освоения научно-исследовательской практики:

Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:

- способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень и профессионализм, устранять пробелы в знаниях и обучаться на протяжении всей жизни (М-СЛК-1);

- способность свободно пользоваться русским и иностранными языками, как средствами делового общения, базовой и специальной лексикой и основной терминологией по направлению подготовки, владеть навыками устной и письменной коммуникации, презентации планов и результатов собственной и командной деятельности, изложением проблем и решений, четких и ясных выводов с аргументированным изложением, лежащих в их основе знаний и соображений любой аудитории (М-УК-3);

- использование на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом, работе в междисциплинарной команде (М-УК-4);

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (М-УК-2);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ООП магистратуры) и формированию новых исследовательских задач на основе возникающих проблем (М-УК-5);

- владение навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции на основе полученных данных, уметь анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающих в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий (М-УК-6).

- владение базовыми знаниями теоретических и прикладных наук и развивать их самостоятельно с использованием в профессиональной деятельности при анализе и моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов (соответствии с профилем магистерской программой «Конструкционные материалы» (М-ПК-1);

- использование на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления

«Материаловедение и технологии материалов», уметь выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии (М-ПК-3);

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (М-ПК-4);

- умения и навыки самостоятельного использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии материалов (М-ПК-5);

- умение использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и эффективности технологических процессов (М-ПК-6);

- понимание и самостоятельное использование физических и химических основ, принципов и методик исследований, испытаний и диагностики веществ и материалов, иметь навыки комплексного подхода к исследованию материалов и технологий обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и процессов (М-ПК-7);

- способностью самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро – и нано – масштаба на механические, физические, поверхностные и другие свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками (М-ПК-8);

- владение навыками самостоятельного сбора данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию, а также основные нормативные документы к патентованию, оформлению ноу-хау на основе знаний основных положений в области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права РФ (М-ПК-9);

- углубленное знание основных типов неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеть навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения (М-ПК-10);

- владение навыками самостоятельного использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств материалов и изделий из них, планирования и реализации исследований и разработок (М-ПК-12);

- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с целями ООП магистратуры (М-ПК-14);

- владение основами системы управления качеством продукции и готовностью к внедрению этой системы (М-ПК-17);

- владение основами менеджмента высокотехнологичного инновационного бизнеса, в том числе малого, готовностью применять знания, умения и навыки в профессиональной деятельности по направлению «Материаловедение и технологии материалов» (М-ПК-18);

-владение навыками разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, управления

	<p>технологическими процессами, оценки рисков и определения мер по обеспечению экологической и технической безопасности разрабатываемых материалов, техники и технологий, умеет выбирать наиболее рациональные способы защиты и порядка действия малого коллектива в чрезвычайных ситуациях (М-ПК-19);</p> <p>способностью владеть навыками организационно-управленческой работы с малым коллективом и принятием решений (М-ПК-20).</p> <p>Этапы (разделы) научно-исследовательской практики: Вводный: ознакомительное занятие, выбор задания, подготовка плана работы, проверка плана работы. Подготовительный этап: установочная конференция, производственный инструктаж по технике безопасности; изучение инструкций по организации рабочего места и безопасным приемам работы; организация рабочего места, проверка наличия и исправности инструментов и приборов, противопожарного инвентаря; изучение и применение передовых высокопроизводительных приёмов и методов труда, инструментов, приспособлений, устройств, применяемых при исследовании материалов, осуществление мероприятий по наиболее эффективному использованию рабочего времени, предупреждению брака, экономному расходованию материалов; запись в журнале инструктажа. Инструктаж по технике безопасности: инструктаж о мерах пожарной безопасности, соблюдение порядка действий при неисправностях оборудования, запись в журнале Основной (экспериментальный, исследовательский) этап: мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала наблюдения, соблюдение рабочих параметров, требований, технологического процесса выполнение производственных заданий, периодический контроль качества продукции, работы оборудования, измерения, индивидуальный контроль хода выполнения работ. Обработка и анализ полученной информации. Заключительный этап: оформление выводов, оформление отчета, защита отчета по практике.</p>
М.3.4.	НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА (материалы программы находятся в разработке)
ФТД.4.	ФАКУЛЬТАТИВЫ
ФТД.4.1.	ФИЛОСОФИЯ (материалы программы находятся в разработке)
ФТД.4.2.	ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (материалы программы находятся в разработке)
М.5.	ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ (материалы программы находятся в разработке)

7.2. Развернутое содержание учебных элементов основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов

Содержание представлено в календарном учебном графике, учебном плане, рабочих программах учебных дисциплин, научно-исследовательской работы, программах научно-производственной, научно-исследовательской, научно-педагогической практик, факультативов и итоговой государственной

аттестации, составленных в соответствии с требованиями к разработке основных образовательных программ СУОС ВПО НИУ «БелГУ» (раздел IX).

**VIII. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

8.1. Требования соответствуют требованиям СУОС ВПО НИУ «БелГУ» и включают в себя:

- «Общие требования» (п.10.1.);
- «Требования к организации практик магистрантов» (п. 10.2.);
- «Требования к организации научно-исследовательской работы магистрантов» (п. 10.3.);
- «Требования к учебно-методическим и информационным условиям реализации основной образовательной программы магистрантов» (п. 10.4.)*;
- «Требования к кадровым условиям реализации ООП Магистратуры» (п. 10.5.);
- «Требования к финансовым условиям реализации ООП Магистратуры» (п. 10.6.);
- «Требования к материально-технической базе» (п. 10.7)**.

Примечание:

* – Учебный процесс реализации магистерской программы обеспечен:

- средствами вычислительной техники (компьютерные классы НИУ «БелГУ»);

- базами данных библиотеки (база данных библиотеки НИУ «БелГУ», тематические базы данных www.physics.vir.ru, ufn.ru/ru/articles/, exponent.ru, matlab.ru, astrolabe.ru, РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека, и многие другие);

- новыми информационными технологиями (электронные учебники, системы контроля знаний, ИНТЕРНЕТ, обучающими программами);

- доступом к зарубежным электронным научным информационным ресурсам: да (Свободный доступ к ресурсам 47 Национальных библиотек Европы, Австралия. Национальная библиотека, Белоруссия. Национальная библиотека, Великобритания. Библиотека колледжа Лондонского университета, Германия. Национальная медицинская библиотека в Кельне и другие).

Библиотека имеет онлайн-доступ в международную и российскую информационные системы:

- электронную библиотеку диссертаций РГБ.
- университетскую информационную систему РОССИЯ для исследований и образования в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук.
- фонды Центральной библиотеки образовательных ресурсов Министерства образования и науки РФ, в которых насчитывается более 11 тыс. полнотекстовых версий электронных учебников и учебных пособий по основным дисциплинам и направлениям высшего профессионального образования, рекомендованных МО.
- ресурсы Научной электронной библиотеки (РФФИ).
- базы данных компании ЭБСКО (журналы социально-гуманитарной и медицинской тематики, энциклопедии, справочники и реферативные сборники на английском языке, российские центральные и региональные периодические издания).

** – Процесс реализации магистерской программы обеспечен необходимой материально-технической базой, включающей в себя:

- специализированные компьютерные классы с выходом в Интернет;
- лаборатория компьютерного моделирования;
- лаборатория механических свойств наноструктурных и жаропрочных материалов;
- лаборатория объемных наноструктурных материалов;
- научно-исследовательская лаборатория проблем разработки и внедрения ионно-плазменных технологий;
- научно-образовательный и инновационный центр «Наноструктурные материалы и нанотехнологии»;
- вычислительный 64 – процессорный кластер T-платформы для математических и инженерных расчетов;
- программное обеспечение: Windows 2000/2003, Windows XP, Outlook 2003, Internet 6, Maple 5.5, приложения Microsoft Office; языки программирования Delphi и C++; математический пакет Maple; пакеты для работы с графикой PhotoShop, Corel Draw, Promt 98, Fine Reader 6.0., пакет программ 1С:Предприятие 8.0, Builder C++, ERWIN, Oracle 10g, AmziProlog, Huskel, Firebird, InterBase, IBExpert, MySQL, MS Visual Studio 2008, Developer Studio 2006, PHP 5.0, PHP MyAdmin, Digital Office, UFO-toolkit, BPwin; Open GGL MATLAB 7.04.1, LabVIEW 8.20, ANY LOGIC, Electronics Workbench SL, MultiSim, LOGO Soft Comfort v6.0, WinPLC 7 v4, MasterSCADA и др.

**IX. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
150100.68 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

9.1. В процессе реализации основной образовательной программы выполняются требования к обеспечению гарантии ее качества (раздел XI.

СУОС ВПО НИУ «БелГУ» по направлению подготовки 010200.68 Математика и компьютерные науки):

- Требования к условиям гарантии качества подготовки* (п.11.1.);
- Требования к видам и формам оценки качества освоения магистерских программ** (п. 11.2.);
- Требования к фондам оценочных средств** (п. 11.3.);
- Требования к итоговой государственной аттестации** (п. 11.4.)

9.2. Требования к условиям гарантии качества подготовки (п. 11.1 СУОС ВПО), обозначенные (*), дополнительно интерпретированы пунктами 9.4-10.2 настоящей программы.

9.3. Требования к видам и формам оценки качества освоения магистерских программ, к фондам оценочных средств, к итоговой государственной аттестации, обозначенные (**) достаточно подробно представлены в СУОС ВПО: п. 11.2.; п. 11.3.; п. 11.4.

9.4. Требования к условиям гарантии качества подготовки включают в себя:

- разработку стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей;
- мониторинг, периодическое рецензирование образовательных программ;
- разработку объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- обеспечение компетентности преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими образовательными учреждениями с привлечением представителей работодателей;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

9.5. Образовательная деятельность в НИУ «БелГУ» проводится на основе стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников с привлечением представителей работодателей.

9.5.1. Основная образовательная программа по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов реализуется в НИУ «БелГУ», являющемся центром образования, культуры, науки и инноваций и осуществляющем опережающую подготовку интеллектуальной элиты общества на основе интеграции образования, науки и производства, способной к практической реализации новых знаний и профессиональных компетенций.

9.5.2. Реализация основной образовательной программы направлена на подготовку магистров в областях, использующих материалы неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации. Магистры программы готовятся к осуществлению научно-исследовательской, расчетно-аналитической,

производственной, проектно-технологической, организационно-управленческой деятельностью.

9.5.3. Специфической особенностью реализуемой основной образовательной программы является обеспечение выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, способствующей подготовке магистров нового типа, обладающих углубленными специальными и фундаментальными знаниями в области материаловедения и технологии материалов, а также формирование универсальных, социально-личностных, профессиональных компетенций в соответствии с требованиями СУОС ВПО НИУ «БелГУ».

9.5.4. Основная образовательная программа реализуется в условиях сертифицированной системы менеджмента качества на соответствие требованиям MS ISO 9001:2008 (сертификат №: 09.440.026 от 14 июля 2011 г.). Проектирование, разработка и осуществление образовательной деятельности по данной программе являются одной из областей сертификации СМК в соответствии с областью лицензирования и государственной аккредитации.

9.5.5. Для разработки стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников по магистерской программе привлекаются следующие категории представителей работодателей: действительные и потенциальные заказчики – Ассоциация машиностроителей Белгородской области, ОАО «ОЭМК» г Старый Оскол, Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН г. Москва; посредники, заинтересованные в распространении информации и заключении контракта – ЗАО «Энергомаш (Белгород)» – БЗЭМ, Лебединский ГОК г. Губкин, Институт проблем химической физики РАН, Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, Казахский Национальный Университет имени Аль Фараби (КазНУ), Научный Центр РАН в Черногловке, где имеется кафедра НИУ «БелГУ».

9.5.6. Стратегия по обеспечению качества подготовки выпускников в рамках основной образовательной программы находит свое отражение в целевой программе «Менеджмент качества» (Программа развития ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет» на 2010-2019 гг.), которая ориентирована на создание условий для удовлетворения потребностей и ожиданий потребителей и других заинтересованных сторон в качественном образовании, повышение конкурентоспособности профессионального образования на международном рынке образовательных услуг.

9.6. В процессе реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов регулярно осуществляются ее периодическое рецензирование и мониторинг удовлетворенности потребителей в целях получения информации о степени выполнения университетом их требований в сфере образовательных услуг; ее учета при актуализации требований для проектирования и реализации магистерской программы; оценки конкурентоспособности образовательных услуг; разработки

корректирующих и предупреждающих действий для совершенствования системы менеджмента качества и повышения ее результативности.

9.6.1. В структуру мониторинга включены все группы потребителей: абитуриенты, обучающиеся, преподаватели, сотрудники, работодатели, в соответствии с которыми определены следующие объекты оценки: условия, созданные абитуриентам для поступления в университет; качество образовательных услуг, оказываемых магистрам; условия, необходимые для реализации образовательных услуг преподавателями; условия, необходимые для реализации образовательных услуг сотрудниками: административно-управленческий персонал; учебно-вспомогательный персонал; инженерно-технические работники и прочий обслуживающий персонал; качество подготовки выпускников, оцениваемое работодателями.

9.6.2. Периодическое рецензирование основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов осуществляется выпускающей кафедрой в случае поступления запроса на внесение изменений от потребителя (работодателя, заказчика, магистранта), если данный запрос не противоречит требованиям соответствующего СУОС ВПО; внутренними аудиторами СМК НИУ «БелГУ» на предмет выполнения магистерской программы в соответствии с требованиями СУОС ВПО на основе документированной процедуры «Реализация образовательных программ ВПО» на уровне инженерно-физического факультета; на уровне Федерального агентства по образованию Министерства образования и науки РФ в процессе государственной аккредитации.

9.7. Реализация основной образовательной программы по направлению подготовки 150100.68 Материаловедение и технологии материалов включает в себя разработку объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников.

9.7.1. Нормативными документами, регламентирующими правила и инструкции по оцениванию успеваемости обучающихся, являются Положения о применении дисциплинарных взысканий за нарушение академических норм в написании письменных учебных работ в НИУ «БелГУ»; о промежуточной аттестации; о выпускных квалификационных работах дипломированного специалиста, бакалавра, по программам получения дополнительных квалификаций; об итоговой государственной аттестации выпускников НИУ «БелГУ»; о самостоятельной работе студентов; о формировании фонда тестовых заданий.

9.8. Одним из важнейших стратегических приоритетов в процессе реализации основной образовательной программы является обеспечение гарантий качества преподавания.

9.8.1. Реализация основной образовательной программы предполагает обеспечение двух групп организационно-педагогических условий, обеспечивающих гарантии качества преподавания.

9.8.2. Первая группа условий не зависит от преподавателей и включает социальные гарантии на уровне всей системы профессионального высшего

образования и объективные условия НИУ «БелГУ»: развитие системы менеджмента качества; программно-информационное обеспечение образовательного процесса; содействие непрерывному опережающему повышению уровня профессиональной и психолого-педагогической компетентности преподавателя; предоставление преподавателю возможности включения в инновационную деятельность вуза; проведение мониторинга удовлетворенности преподавателей условиями своей профессиональной деятельности.

9.8.3. Вторая группа условий напрямую зависит от самих преподавателей и включает в себя: мотивационную готовность преподавателя к взаимодействию в процессе разработки и реализации программного и учебно-методического обеспечения по направлению подготовки; использование современных образовательных технологий, активных и интерактивных методов и средств обучения; готовность преподавателя к разработке и реализации системы контроля качества подготовки обучаемых.

9.9. Результаты реализации основной образовательной программы ежегодно подвергаются самообследованию и анализу со стороны руководства в рамках СМК по согласованным критериям и сопоставляются с результатами других образовательных учреждений с привлечением представителей работодателей.

9.9.1. Основными структурными компонентами по самообследованию являются: содержание подготовки (анализ рабочего учебного плана магистерской программы, учебно-методическое обеспечение; качество подготовки (внутривузовскую систему контроля качества подготовки выпускников, перечень основных предприятий, с которыми имеются договора на подготовку выпускников и распределение магистров, научно-исследовательскую работу обучающихся, оценку качества знаний, воспитательную деятельность; условия, определяющие качество подготовки (кадры, научно-исследовательская деятельность кафедры, социальная структура и поддержка студентов, инновационная деятельность, международное сотрудничество, материально-техническая база, финансовое обеспечение магистерской программы) и др.

9.9.2. Выпускающая кафедра основной образовательной программы ежегодно представляет информацию в деканат факультета для выполнения анализа СМК со стороны руководства (декана), который позволяет выявить существующие проблемы и разработать систему мер по ее улучшению и необходимости изменений.

9.9.3. Составляющимися для анализа со стороны руководства (декана) являются: анализ результатов внутренних аудитов; анализ сведений, получаемых за счет организации обратной связи с потребителями образовательных услуг; анализ результатов функционирования процесса: анализ целей в области качества, анализ содержания подготовки по магистерской программе; анализ результатов соответствия образовательных услуг; статус предупреждающих и корректирующих действий; анализ последующих действий, вытекающих из предыдущих анализов со стороны

руководства; анализ изменений, которые могут повлиять на СМК; рекомендаций по улучшению СМК НИУ «БелГУ».

10. Выпускающая кафедра основной образовательной программы регулярно оценивает восприятие обществом результатов реализации магистерской программы, планов, инноваций по совершенствованию профессиональной подготовки магистров.

10.1. Деятельность выпускающей кафедры по информированию общественности направлена на координацию и освещение собственной деятельности средствами массовой информации, на создание положительного имиджа в глазах общественности.

10.2. Основными способами оценки являются опросы; интервью; анализ публикаций в СМИ, отчетов, отзывов; публичные встречи; презентации; учет мнений государственных и общественных органов и пр.