

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»  
(НИУ «БелГУ»)

УТВЕРЖДЕНО  
ученым советом Университета  
27 . 06 . 2016, протокол № 12

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

28.03.03 Наноматериалы

Профиль подготовки

Конструкционные и функциональные наноматериалы

Тип программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень)

бакалавр

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя:

И.о.Генерального директора

АО НПП «СПЕЦ-РАДИО»

И.Г.Щеглов

Белгород, 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>4</b>
1.1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	4
1.2. ЦЕЛИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	4
1.3. ЗАДАЧИ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	7
1.4. СРОК ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	8
1.5. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	8
1.6. ТРЕБОВАНИЯ К АБИТУРИЕНТУ.....	9
<b>II. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ.....</b>	<b>9</b>
<b>III. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ .....</b>	<b>11</b>
3.1. ОБЛАСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА.....	11
3.2. СФЕРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	11
3.3. ОБЪЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	12
3.4. ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА.....	12
3.5. ЗАДАЧИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА.....	12
<b>IV. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОПОП ВО.....</b>	<b>13</b>
4.1. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ.....	13
4.2. СТРУКТУРА КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ВЫПУСКНИКА.....	19

<b>V. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП.....</b>	<b>19</b>
5.1. ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА, УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ (профиль Конструкционные и функциональные наноматериалы).....	19
5.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	19
5.3. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИК ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ...	20
5.3.1. ПРОГРАММА УЧЕБНЫХ ПРАКТИК ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	21
5.3.2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	21
5.3.3. ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ.....	21
5.4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	21
<b>VI. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП.....</b>	<b>23</b>
6.1. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	23
6.2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП.....	24
6.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.....	24
6.4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	25
<b>VII. ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ.....</b>	<b>27</b>
<b>VIII. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП.....</b>	<b>31</b>
8.1. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....	32
8.2. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ СТУДЕНТОВ-ВЫПУСКНИКОВ.....	32
<b>IX. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОПОП ВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ</b>	<b>35</b>

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего учебного заведения – это комплексный проект образовательного процесса в вузе по определенному направлению, уровню и профилю подготовки, представляющий собой систему взаимосвязанных документов:

- разработанный и утвержденный вузом самостоятельно на основе ФГОС ВО с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы вуза;
- устанавливающий цели, ожидаемые результаты, структуру и содержание образования, условия и технологии реализации образовательного процесса, системы деятельности преподавателей, студентов, организаторов образования, средства и технологии оценки и аттестации качества подготовки студентов на всех этапах их обучения в вузе;
- включающий в себя: учебный план, РП дисциплин и практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;
- позволяющий реализовать образовательный процесс в вузе в соответствии с требованиями утвержденного ФГОС.

## **I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.**

### **1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2014 г. N 938;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
- Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

### **1.2. Цели ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.**

Основная идея профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы заключается в подготовке специалистов нового поколения, способных к коллективной работе в рамках инновационной деятельности в области исследования физических, химических, механических, биологических и специальных свойств веществ в

наноразмерном состоянии, диагностики наносистем и наноматериалов и изделий на их основе.

Образовательная программа спроектирована и реализуется в соответствии с современными образовательными технологиями.

Образовательная программа является первой ступенью многоуровневой системы подготовки специалиста в области материаловедения и нанотехнологий; спроектирована и реализуется в соответствии с методологией компетентностного подхода. Качество образовательной программы обеспечивается и гарантируется действующей в университете системой процессов менеджмента качества модели ISO 9001:2008.

Цели ОПОП направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы формируются в рамках Миссии и Программы повышения конкурентоспособности НИУ «Бел ГУ» среди ведущих мировых научно-образовательных центров на 2013-17 гг. Белгородского государственного национального исследовательского университета – одного из старейших вузов России. При разработке и реализации образовательных программ НИУ «Бел ГУ» следует требованиям национального законодательства и берет на себя дополнительные обязательства выявлять требования (потребности) основных потребителей ОПОП (студентов всех форм обучения), представителей бизнеса (потенциальные работодатели), общества и профессионального сообщества.

ОПОП ВО бакалавриата по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы предназначена для методического обеспечения учебного процесса и предполагает формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки бакалавров.

Цели ОПОП в области воспитания личности определяют формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности, повышения общей культуры и т.д.

Таблица 1

Основными целями подготовки по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы являются:

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС и/или заинтересованных работодателей
----------	-------------------	------------------------------------------------------

Ц1	<p>Формирование у выпускников навыков исследования физических, химических, механических, биологических и специальных свойств веществ в наноразмерном состоянии, диагностику наносистем, наноматериалов и изделий на их основе. Подготовка специалистов, обладающих знанием всех видов исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования процессов синтеза и физико-химических свойств наноматериалов</p>	Требования ФГОС и работодателей
Ц2	<p>Подготовка специалистов, обладающих знанием процессов формирования и модификации наноматериалов и наносистем (включая кластеры, фуллерены, нанотрубки, нанодисперсные порошки, наноструктурные пленки и покрытия) с заданными свойствами, неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состояниях, фазовые и химические превращения на стадиях их получения, модификации и эксплуатации</p>	Требования ФГОС и работодателей
Ц3	<p>Формирование у выпускников навыков и умения для разработки методов синтеза наноматериалов и наносистем различной природы и назначения с заданными физическими, химическими, механическими, биологическими и специальными свойствами, а также изделий на их основе для различных областей nanoиндустрии, включая конструкционные наноматериалы, функциональные наноматериалы, композитные наноматериалы, специальные наноматериалы и наносистемы; управления качеством наноматериалов, наносистем и изделий на их основе; моделирования процессов получения, эксплуатации, деградации наноматериалов и наносистем,</p>	Требования ФГОС и работодателей

	формирования их свойств; процессов взаимодействия наноматериалов с живыми системами.	
Ц4	Подготовка специалистов, обладающих знаниями по основным типам наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных, углеродных) природы, твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия	Требования ФГОС и работодателей
Ц5	Формирование у выпускников навыков применения методов исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе, твердых, жидких, гелеобразных и аэрозольных наносистем, методов диагностики и анализа нанодисперсных частиц, нанопленок и наносистем	Требования ФГОС и работодателей
Ц6	Подготовка специалистов, обладающих знанием процессов получения, обработки и модификации наноматериалов, включая наноструктурные пленки и покрытия, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе, а также технологических процессов с участием наноструктурированных сред	Требования ФГОС и работодателей
Ц7	Формирование у выпускников навыков и умения для разработки нормативно-техническая документация и системы сертификации наноматериалов и изделий на их основе, протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности	Требования ФГОС и работодателей

### 1.3. Задачи ОПОП по направлению подготовки 28.03.03

#### Наноматериалы

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы ориентирована на подготовку бакалавров в области исследования физических, химических, механических, биологических и специальных свойств веществ в наноразмерном состоянии, диагностику наносистем, наноматериалов и

изделий на их основе; процессов формирования и модификации наноматериалов и наносистем (включая кластеры, фуллерены, нанотрубки, нанодисперсные порошки, наноструктурные пленки и покрытия) с заданными свойствами.

Ведущей идеей концепции основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы является создание условий для выбора обучающимися индивидуальной образовательной траектории, обеспечивающей подготовку бакалавров нового типа, обладающих углубленными специальными и фундаментальными знаниями в области физического материаловедения, а также формирование универсальных, социально-личностных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Данная ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты освоения программы, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

#### **1.4. Срок освоения ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы**

Срок освоения ОПОП в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 28.03.03 Наноматериалы составляет 4 года.

#### **1.5. Трудоемкость ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы**

Трудоемкость освоения ОПОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ОПОП (в зачетных единицах) для всех форм обучения и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 2



## Сроки, трудоемкость освоения ОПОП и квалификация выпускников

Наименование	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ОПОП, включая последипломный отпуск			Трудоемкость (в зачетных единицах*)		
	Код в соответствии с принятой квалификацией ООП	Наименование	очная	ОЗО	ЗО	очная	ОЗО	ЗО
Наноматериалы	28.03.03	бакалавр	4года			240		

**1.6. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, и представить результаты ЕГЭ по математике, физике и русскому языку.

**II. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ**

*Основная профессиональная образовательная программа* – совокупность учебно-методической документации, регламентирующей цели, ожидаемые результаты, содержание и реализацию образовательного процесса по данному направлению, уровню и профилю подготовки кадров с высшим профессиональным образованием.

*Направление подготовки* – совокупность образовательных программ для профессиональной подготовки бакалавров, магистров и специалистов различных профилей, интегрируемых на основе общей фундаментальной подготовки.

*Вид профессиональной деятельности* – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения и преобразования.

*Объект профессиональной деятельности* – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие.

*Область профессиональной деятельности* – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом и производственном проявлении.

*Цели основной образовательной программы* – компетенции, приобретаемые выпускниками данного профиля, уровня и направления (специальности) через некоторое время (3-5 лет) после окончания программы (могут достигаться не всеми выпускниками).

*Результаты обучения* – профессиональные и общекультурные компетенции, приобретаемые к моменту окончания программы данного профиля, уровня и направления (достигаются всеми выпускниками).

*Компетенция* – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

*Составляющие результатов обучения* – знания, умения, владения опытом их применения на практике.

*Знания* – результат усвоения информации через обучение, который определяется набором фактов, принципов, теорий и практик, соответствующих области рабочей или учебной деятельности. Знания могут быть теоретическими и (или) фактическими.

*Качество* – сбалансированное соответствие целей программы и результатов обучения запросам студентов как основных потребителей и ожиданиям заинтересованных сторон – государства, потенциальных работодателей и профессионального (в том числе международного) сообщества, а также миссии и стратегии вуза.

*Модуль* – часть образовательной программы или учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения и воспитания.

*Кредит* – интегрированная количественная оценка результатов обучения и, соответственно, содержания программы (модуля) с учетом объема изучаемого материала, его уровня, значимости и нормативного срока освоения.

*Метод* – способ, совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели.

*Методика* – это описание порядка выполнения какой-либо работы, набор или последовательность правил, действий.

*Образовательная технология* – это система совместной деятельности субъектов образовательного процесса по его планированию, организации, ориентированию и корректированию с целью достижения конкретного результата при обеспечении комфортных условий участникам и учете ограничений.

*Дидактические единицы* – учебные элементы, представляющие собой независимую часть содержания по объему и логике.

*Балльно-рейтинговая система* – это система, в которой учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения каждого из которых предусматривается аттестация в форме контрольной работы, теста, коллоквиума и т.д.

Таблица 3

#### Обозначения и сокращения

ФОС	Фонд оценочных средств
ВУЗ	Высшее учебное заведение
ВО	Высшее образование
ОПОП	Основная профессиональная образовательная программа
ОК	Общекультурные компетенции
ОПК	Общепрофессиональные компетенции
ПК	Профессиональные компетенции
ГИА	Государственная итоговая аттестация

ВКР	Выпускная квалификационная работа
УМК	Учебно-методический комплекс
ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ГЭК	Государственная экзаменационная комиссия

### **III. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 28.03.03 НАНОМАТЕРИАЛЫ**

#### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускника включает:

исследования физических, химических, механических, биологических и специальных свойств веществ в наноразмерном состоянии, диагностику наносистем, наноматериалов и изделий на их основе;

процессы формирования и модификации наноматериалов и наносистем (включая кластеры, фуллерены, нанотрубки, нанодисперсные порошки, наноструктурные пленки и покрытия) с заданными свойствами, неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состояниях, фазовые и химические превращения на стадиях их получения, модификации и эксплуатации;

разработку методов синтеза наноматериалов и наносистем различной природы и назначения с заданными физическими, химическими, механическими, биологическими и специальными свойствами, а также изделий на их основе для различных областей nanoиндустрии, включая конструкционные наноматериалы, функциональные наноматериалы, композитные наноматериалы, специальные наноматериалы и наносистемы; управление качеством наноматериалов, наносистем и изделий на их основе; моделирование процессов получения, эксплуатации, деградации наноматериалов и наносистем, формирования их свойств; процессы взаимодействия наноматериалов с живыми системами.

#### **3.2. Сферы профессиональной деятельности**

Возможные сферы профессиональной деятельности включают предприятия металлургического, химического и машиностроительного комплекса, а также лаборатории государственных научно-исследовательских учреждений. Выпускники по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы востребованы на предприятиях и в организациях: ЗАО «Гормаш», ЗАО НПП «Спец-радио», ООО «Скиф-М», ЗАО «Энергомаш (Белгород) БЗЭМ», ЗАО «Сокол-АТС» и т.д., с которыми установлены прочные связи в части социального партнерства и сотрудничества.

#### **3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

основные типы наноматериалов и наносистем неорганической (металлических и неметаллических) и органической (полимерных,

углеродных) природы, твердые, жидкие, гелеобразные, аэрозольные, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия;

методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе, твердых, жидких, гелеобразных, аэрозольных наносистем, методы диагностики и анализа нанодисперсных частиц, нанопленок и наносистем;

все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования процессов синтеза и физико-химических свойств наноматериалов;

процессы получения, обработки и модификации наноматериалов, включая наноструктурные пленки и покрытия, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе, а также технологические процессы с участием наноструктурированных сред;

нормативно-техническая документация и системы сертификации наноматериалов и изделий на их основе, протоколы хода и результатов эксперимента, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

### **3.4. Виды профессиональной деятельности выпускника**

- научно-исследовательская и расчетно-аналитическая;

### **3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

*в области научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности:*

сбор и анализ данных о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов, проведению расчетов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору наноматериалов и наносистем, оценке эксплуатационных характеристик с помощью комплексного анализа структуры и физико-механических, коррозионных и других свойств, устойчивости к внешним воздействиям;

сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию.

## **IV. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ ОСВОЕНИЯ ДАННОЙ ОПОП ВО**

Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения данной ОПОП ВО, определяются на основе ФГОС ВО по соответствующему направлению и профилю подготовки, а также соотносятся с целями и задачами данной ОПОП ВО.

#### 4.1. Формируемые компетенции

Полный состав обязательных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО представлен в таблице 3.

Таблица 4

#### Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершению освоения данной ОПОП ВО

Краткое содержание компетенции	Коды компетенций
<b>ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА (ОК)</b>	
способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности	ОК-1
способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	ОК-2
способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);	ОК-3
способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОК-4
способностью к самоорганизации и самообразованию	ОК-5
способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности	ОК-6
способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-7
способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	ОК-8
способностью к культурному мышлению, к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	ОК-9

способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	ОК-10
способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность	ОК-11
способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков	ОК-12
способностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, владением высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности	ОК-13
способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОК-14
способностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ОК-15
способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	ОК-16
способностью применять средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья	ОК-17
готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ОК-18
осознавать ценность российской культуры, ее место во всемирной культуре, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям	ОК-19
готовностью к реализации прав и соблюдению обязанностей гражданина, к граждански взвешенному и ответственному поведению	ОК-20
<b>ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА(ОПК)</b>	
способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов	ОПК-1

соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач с учетом их последствий для общества, экономики и экологии	ОПК-2
способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием	ОПК-3
способностью применять навыки 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	ОПК-4
способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-5
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА (ПК)</b>	
способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем	ПК-1
способностью использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с	ПК-2

окружающей средой	
способностью применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из наноматериалов и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	ПК-3
способностью применять навыки использования (под руководством) методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств наноматериалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов	ПК-4

Результаты освоения ОПОП ВО определяются приобретенными выпускниками компетенциями (Таблица 5).

Таблица 5

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
Р1	Собирать и анализировать данные о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	ОК – 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, ;  ОПК - 1, 3, 4, 5;  ПК-1,2.
Р2	Участвовать в работе группы специалистов при выполнении экспериментов, проведению расчетов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору наноматериалов и наносистем, оценке эксплуатационных характеристик с помощью комплексного анализа структуры и физико-механических, коррозионных и других свойств, устойчивости к внешним воздействиям	ОК – 3, 4,5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20;  ОПК - 1, 2, 3, 4, 5;  ПК- 2, 3, 4.
Р 3	Собирать научно-техническую информацию по тематике	ОК – 1, 5, 9, 10, 12, 13,



	экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участвовать в составлении отчетов по выполненному заданию	14, 15, 16, 19; ОПК - 1, 3, 4, 5; ПК-1, 2.
Р 4	Оформлять и составлять проектную и рабочую техническую документацию, записи и протоколы; проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам	ОК – 1, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19; ОПК - 1, 3, 4, 5; ПК- 1, 2.
Р 5	Участвовать в производстве наноматериалов и наносистем с заданными технологическими и функциональными свойствами, проектировании высокотехнологичных процессов в составе первичного проектно-технологического или исследовательского подразделения	ОК-3, 4,5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20; ОПК - 1, 2, 3, 4, 5; ПК-2, 3, 4.
Р 6	Участвовать в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и наноматериалов, наносистем, а также изделий на их основе, подготовка документов при создании системы менеджмента качества на предприятии или в организации	ОК-3, 4,5,6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20; ОПК - 1, 2, 3, 4, 5; ПК- 2, 3, 4.

#### 4.2. Структура компетентностной модели выпускника

Компетентностная модель выпускника по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы отражает деятельностный характер подготовки, определяет степень готовности выпускника к успешной профессиональной деятельности и уровень развития у него профессиональных и общекультурных компетенций с учетом требований работодателей и международных стандартов в соответствующей области науки, техники и технологий.

Компетентностная модель выпускника ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы включает перечень компетенций,

необходимых для эффективного осуществления определенной профессиональной деятельности/работы. Компетенции организуются в Компетентностной модели выпускника (КМВ) для того, чтобы профессионалы имели возможность определять, обсуждать или рассматривать их в контексте эффективной профессиональной деятельности/работы. Компетентностная модель выпускника - комплексный интегральный образ конечного результата осуществленного образовательного процесса. Подготовка бакалавров направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы предполагает предметно-ориентированный подход в соответствии с сформированными в НИУ БелГУ перечнем компетенций на основе ФГОС по направлению данной подготовки (таблица 3 и 4) (см. Приложение 1). Научно-методический совет направления подготовки разрабатывает КМВ самостоятельно с учетом специфики направления..

<b>КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА</b>
-----------------------------------------------

ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ОК-1	ОПК-1	Научно-исследовательская и расчетно аналитическая деятельность
ОК-2	ОПК-2	ПК-1
ОК-3	ОПК-3	ПК-2
ОК-4	ОПК-4	ПК-3
ОК-5	ОПК-5	ПК-4
ОК-6		
ОК-7		
ОК-8		
ОК-9		
ОК-10		
ОК-11		
ОК-12		
ОК-13		
ОК-14		
ОК-15		
ОК-16		
ОК-17		
ОК-18		
ОК-19		
ОК-20		

## **V. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы и Положением об основной образовательной программе высшего образования содержание и организация образовательного процесса при реализации ОПОП регламентируется учебным планом; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин; материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

### **5.1. График учебного процесса. Учебный план по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (Приложение 1)**

### **5.2. Содержание ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (Приложение 2)**

Содержание ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы в полном объеме представлено в рабочих программах дисциплин.

### **5.3. Программы учебных, производственной и преддипломной практик по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы**

#### **5.3.1 Программа учебных практик по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы (Приложение 3)**

<b>Учебная практика</b>	<b>2 семестр</b>	<b>4 недели</b>
<b>Учебная практика</b>	<b>4 семестр</b>	<b>2 недели</b>

*Место практики в структуре основной образовательной программы:*

Учебная практика бакалавров (по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы является самостоятельным модулем и включена в раздел «Учебные и производственные практики» ОПОП.

Сформированные в процессе прохождения данной практики навыки послужат основой для изучения написания курсовых и выпускных квалификационных работ.

**Цель прохождения практики:** закрепление теоретических знаний, приобретённых при изучении базовых и вариативных дисциплин, вооружение бакалавров активными формами и практическими навыками научной деятельности, формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

**Требования к результатам прохождения практики:**

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: ОК12; ОПК 1,4,5; ПК-2,3,4.

Программа учебной практики представлена в Приложении 3.

#### **5.3.2 Программа производственной практики по направлению подготовки 28.03.03. Наноматериалы(Приложение 4)**

<b>Производственная практика</b>	<b>4 семестр</b>	<b>4 недели</b>
----------------------------------	------------------	-----------------

*Место практики в структуре основной образовательной программы*

Производственная практика бакалавров по направлению 28.03.03 Наноматериалы включена в раздел «Учебные и производственные практики» ОПОП.

Сформированные в процессе прохождения данной практики навыки послужат основой для применения полученных теоретических знаний в практической деятельности.

Знания, необходимые для ее прохождения, базируются, в первую очередь, на результатах освоения профессиональных дисциплин ОПОП, опыте прохождения учебной практики.

**Цель прохождения практики:** практическая подготовка студента к профессиональной деятельности, углубление знаний по специальности, достижение практической реализации приобретенных теоретических знаний студентов

***Требования к результатам прохождения практики***

Процесс прохождения производственной практики направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: ОК -12 ,ОПК -1,3,4,5 и ПК – 1,2,3,4.

Программа практики представлена в Приложении 4.

**5.3.3 Программа преддипломной практики по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы(Приложение 5)**

Преддипломная практика бакалавров по направлению 28.03.03 Наноматериалы включена в раздел «Преддипломная практика» ОПОП.

Сформированные в процессе прохождения данной практики навыки послужат основой для применения полученных теоретических знаний в практической деятельности.

Знания, необходимые для ее прохождения, базируются, в первую очередь, на результатах освоения профессиональных дисциплин ОПОП, опыте прохождения учебной практики.

**Цель прохождения практики:** практическая подготовка студента к профессиональной деятельности, углубление знаний по специальности, достижение практической реализации приобретенных теоретических знаний студентов

***Требования к результатам прохождения практики***

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций: ОК -12 ,ОПК -1,3,4,5 и ПК –1,2,3,4.

Программа практики представлена в Приложении 5.

**5.4. Программа государственной итоговой аттестации (Приложение 6)**

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта направления подготовки 28.03.03 Наноматериалы

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) (*бакалавр*)

## *Цели государственной аттестации*

Оценка качества освоения ОПОП.

Оценка степени овладения профессиональными компетенциями, предусмотренными Федеральным государственным стандартом и основной образовательной программой направления подготовки 28.03.03.Наноматериалы.

### *Задачи государственной итоговой аттестации:*

Оценить качество теоретической подготовки выпускников;

Оценить степень подготовки выпускников к самостоятельной научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.

### *Требования к результатам освоения дисциплин:*

- должен обладать способностью к культурному мышлению, к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-9);
- должен обладать способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-10);
- должен обладать способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-12);
- должен обладать способностью применять базовые знания математических и естественнонаучных дисциплин, дисциплин общепрофессионального цикла в объеме необходимом в профессиональной деятельности основных законов соответствующих наук, разработанных в них подходов, методов и результатов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- должен обладать способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы, в твердом, жидком, гелеобразном, аэрозольном состоянии, включая нанопленки и наноструктурированные покрытия, внутренние и внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них или с их участием (ОПК-3);
- должен обладать способностью применять навыки 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 (ОПК-4);
- должен обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- должен обладать способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности в

области материаловедения и технологии наноматериалов и наносистем (ПК-1);

- должен обладать способностью использовать на практике современные представления наук о свойствах веществ и материалов при переходе их в наноразмерное состояние (ноль, одно и двухмерное), о влиянии размера на свойства веществ и материалов, взаимодействии наноматериалов и наносистем с окружающей средой (ПК-2);

- должен обладать способностью применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики изделий из наноматериалов и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);

- должен обладать способностью применять навыки использования (под руководством) методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств наноматериалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-4).

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

## **VI. ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПОП**

### **6.1. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень ( в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание ( в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, должна быть не менее 8 процентов.

## **6.2. Образовательные технологии, используемые при реализации ОПОП**

Реализуемая ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательных технологий/форм обучения:

Традиционные образовательные технологии: Технология проблемного обучения, технология игрового обучения, технология проведения учебной дискуссии, технология индивидуализированного обучения, технология объяснительно-иллюстративного обучения, технология рейтингового контроля.

Комбинированные технологии: Технологии мультимедийного обучения, мультимедиа-лекции в режиме реального времени по расписанию.

Инновационные техники: Техники группового взаимодействия.

Инновационные методы: Диалоговая лекция, проблемная лекция, лекция-провокация, лекция-конференция, семинар-диалог культур, игровой семинар, имитационные игры, экзамен в форме тестирования, учебный семинар в форме круглого стола, семинар-деловая игра, семинар-дискуссионная площадка, методика развития критического мышления, методика мозгового штурма, групповые задания по подготовке проектов, презентаций, банков данных, методики ситуационного анализа, написание сценарных анализов, анализ конкретных ситуаций (case-study).

## **6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам(электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-коммуникационной сети «Интернет»(далее сеть «Интернет»), и отвечает техническим требованиям организации как на территории организации , так вне её.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;



формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (Федеральный закон от 27 июля 2006г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»; Федеральный закон от 27 июля 2006г. № 152-ФЗ «О персональных данных»).

В случае не использования в организации электронно-библиотечной системы (электронной библиотеки) библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий литературы, перечисленных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Электронно-библиотечные системы (Электронная библиотека) и электронная образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

#### **6.4. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Для реализации ОПОП по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы в университете создана материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающегося, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Реализация основной профессиональной образовательной программы по направлению 28.03.03 Наноматериалы обеспечена в соответствии с ФГОС ВО п. 7.1.1:

– базами данных библиотеки (база данных библиотеки НИУ «Бел ГУ», тематические базы данных [ufn.ru/ru/articles/](http://ufn.ru/ru/articles/), [exponent.ru](http://exponent.ru), [matlab.ru](http://matlab.ru), [astrolabe.ru](http://astrolabe.ru), РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека, и многие другие) полнотекстовую базу данных СМИ Public.Ru;

– новыми информационными технологиями (системы контроля знаний, ИНТЕРНЕТ, обучающими программами, тестовой системой «Пегас»);

– доступом к зарубежным электронным научным информационным ресурсам.

Библиотека НИУ «Бел ГУ» 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).

– зарубежные электронные научные информационные ресурсы Scopus, WebofScience

– базы данных компании ЭБСКО (журналы социально-гуманитарной и медицинской тематики, энциклопедии, справочники и реферативные сборники на английском языке, российские центральные и региональные периодические издания).

Пользователям Корпоративной библиотечной системы университета предоставлен доступ к полнотекстовым и библиографическим базам данных по профилю вуза, отечественным и зарубежным электронным библиотекам, информационным центрам и другим ресурсам Интернета. Библиотека оборудована аппаратно-программным комплексом для организации открытого доступа к документному фонду учебной литературы на основе технологии радиочастотной идентификации (RFID).

К услугам пользователей: 12 читальных залов (около 1000 посадочных мест), 10 абонементов. Обслуживание студентов всех форм обучения бесплатно. Функционирует сеть, построенная на беспроводной технологии Wi-Fi.

Основными источниками учебной и научной информации в библиотеке университета являются учебники, учебные и методические пособия, монографии, методические указания к выполнению студентами всех видов

работ, предусмотренных учебными планами, справочники, кодексы, периодические издания.

Парк компьютерной техники научной библиотеки НИУ «БелГУ» с выходом в Интернет насчитывает 245 единиц, из них 143 – автоматизированные рабочие места пользователей. Компьютерные классы оснащены новейшими ПК, объединенными в локальную сеть с выходом в Internet. В учебном процессе также задействованы кабинеты английского языка: компьютеры с обучающими программами, ксероксы, принтеры, карты (географические, политические), телевизоры, видеомагнитофоны и видеофильмы, таблицы, аудиокассеты, схемы, атласы, энциклопедии, пресса на соответствующем иностранном языке, мультимедийные классы с электронными справочниками и энциклопедиями на компакт-дисках, видеозалы (с видеотекой, мультимедийным проектором и диапозитивами).

## **VII. ХАРАКТЕРИСТИКА СРЕДЫ ВУЗА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ**

Ректорат и профессорско-преподавательский состав принимает активные меры по сбалансированному развитию личности студентов. Для реализации общекультурных, социально-личностных компетенций созданы и разработаны основные положения: «Программа повышения конкурентоспособности НИУ «БелГУ» среди ведущих мировых образовательных центров на 2013-2017 гг.», «Положение о порядке перевода с платной на бесплатную основу обучения НИУ «БелГУ», Стипендиальная программа в НИУ «БелГУ», «Положение об организации и проведении конкурса профессионального мастерства «Лучшая студенческая группа НИУ «БелГУ», «Положение об организации и проведении конкурса профессионального мастерства «Лучший творческий коллектив НИУ «БелГУ», «Положение об организации и проведении конкурса профессионального мастерства «Лучшая комната в студенческом общежитии НИУ «БелГУ» и т.д., регламентирующие учебно-воспитательную, социально-культурную, научно-исследовательскую деятельность обучающихся.

Университет способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов НИУ «БелГУ», научных студенческих обществ.

В Институте инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ» созданы условия и социокультурная среда, необходимые для всестороннего развития личности, т.е., в наличии возможности НИУ «БелГУ» в формировании общекультурных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

В соответствии с «Концепцией модели личности выпускника НИУ «БелГУ», утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВПО «Белгородский

государственный национальный исследовательский университет» (протокол № 4от 25 ноября 2013 года), ядро модели личности выпускника НИУ «БелГУ» составляет обобщенный и структурированный перечень общекультурных компетенций, которые создают определенную базу для формирования профессиональных компетенций, способствуют всестороннему развитию личностного потенциала выпускника, позволяют ему быть более мобильным и востребованным на рынке труда. Классификация общекультурных компетенций осуществлена по соответствующим смысловым блокам: компетенции, относящиеся к выпускнику, как к личности; компетенции, относящиеся к социальному взаимодействию и общению; компетенции, относящиеся к деятельности выпускника вуза.

В модели личности выпускника НИУ «БелГУ» нашли отражение следующие блоки компетенций:

- ценностно-смысловые и политико-правовые компетенции;
- компетенции гражданственности;
- компетенции здоровьесбережения;
- компетенции самоорганизации и самосовершенствования;
- компетенции социального взаимодействия;
- компетенции в общении;
- компетенции познавательной деятельности;
- системно-деятельностные компетенции;
- компетенции информационных технологий.

Важной составной частью модели личности выпускника НИУ «БелГУ» является обобщенный перечень профессионально и социально-значимых личностных качеств выпускника, таких как патриотизм, гражданственность, нравственность, толерантность, целеустремленность, трудолюбие, инициативность, креативность, коммуникабельность, самостоятельность, общая культура, организованность, ответственность, уверенность в себе, стрессоустойчивость, самосовершенствование. Выделенные качества личности носят интегративный характер, включают в себя целый ряд свойств, черт и способностей, определяющих позицию и поведение выпускника в социокультурной и профессиональной сфере, в различных общественных отношениях: экономических, трудовых, правовых, идеологических, нравственных, межличностных и др.

Воспитание через внеучебную воспитательную деятельность осуществляется во время проведения тематических вечеров, конкурсов, квестов, участия студентов в научно-исследовательских и предметных кружках, конференциях, научных чтениях, профессиональных клубах и студенческих объединениях, встречах с практическими работниками, мастер-классах и др.

Система воспитательной деятельности на инженерно-физическом направлении института инженерных технологий и естественных наук строится в соответствии с основными задачами, решаемыми в контексте подготовки квалифицированного специалиста. В первую очередь к ним

относятся создание условий по гармоничному развитию личности студента, условий для приобщения к системе духовных и культурных ценностей, по развитию профессионального потенциала будущего инженера, педагога, ученого-исследователя формированию навыков здорового образа жизни.

В НИУ «Бел ГУ» функционирует кластерная система непрерывного междисциплинарного образования в области разработки и освоения наноструктурных материалов и нанотехнологий технического, медицинского, фармацевтического назначения и космических, геоинформационных и информационно-телекоммуникационных технологий, включающая:

- образовательную структуру опережающей междисциплинарной подготовки специалистов на основе потребностей рынка региона (комплексы базовых требований, образовательная программа, учебно-методические комплексы);

- учебно-научные и инновационные комплексы (кластеры) (УНИК), являющиеся основополагающими структурными компонентами инновационной деятельности НИУ «Бел ГУ», интегрирующими образование, фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские разработки, производство и продвижение наукоемкой продукции: УНИК "Материаловедение и нанотехнологии"; УНИК "Бионанотехнологии, биоресурсы, клеточные и супрамолекулярные технологии";

- научно-образовательные центры (НОЦ), которые являются одной из наиболее эффективных форм интеграции образования, науки и практики в НИУ «Бел ГУ». Центры созданы с целью обеспечения возможности непрерывного образования в рамках интеграции научно-образовательной и научно-исследовательской деятельности НИУ "БелГУ": научно-образовательный Центр "Наноструктурные материалы и нанотехнологии"; НОЦ "Наноструктурные конструкционные материалы"; НОЦ "Управляемые электромагнитные процессы в конденсированных средах"; НОЦ "Нано- и супрамолекулярные технологии в химии;

- центры коллективного пользования (ЦКП), осуществляющие выполнение фундаментальных и прикладных исследований и разработок инновационного характера на основе использования уникальной современной приборной базы: ЦКП "Диагностика структуры и свойств наноматериалов"; ЦКП "Методы исследования живых организмов и биологически активных веществ"; ЦКП "Диагностический центр функциональных, биохимических и иммуногистохимических исследований";

- проблемные научно-исследовательские лаборатории: НИЛ "Механические свойства наноструктурных и жаропрочных материалов"; НИЛ "Объемных наноструктурных материалов"; НИЛ "проблемы разработки и внедрения ионно-плазменных технологий"; НИЛ химического материаловедения; НИЛ радиационной физики.

Студенты инженерно-физического направления имеют возможность заниматься в творческих коллективах Бел ГУ: Ректорском духовом оркестре,

вокальных и хореографических ансамблях и студиях (12 коллективов), в спортивных секциях.

Целевое финансирование научной, творческой, спортивной деятельности обучающихся не предусмотрено. В то же время на инженерно-физическом функционирует система стимулирования студентов к активной учебной и внеучебной деятельности:

- почетные грамоты (за успехи в учебной, внеучебной, научно-исследовательской деятельности);
- объявление благодарностей с занесением в личную карточку студента;
- надбавки к стипендиям студентов (за отличную учебу и активную внеучебную деятельность);
- именные стипендии (стипендия правительства РФ, стипендия администрации Белгородской области, стипендия губернатора Белгородской области для студентов педагогических специальностей, стипендия Фонда регионального развития, стипендия Фонда «Поколение»);
- звания (Лучший студент факультета, Лучший спортсмен факультета, Мисс и Мистер физический факультет);
- поощрение путевкой на летний отдых на море.

Для стимулирования научной деятельности ежегодно проводятся конкурсы для аспирантов, магистрантов и студентов НИУ «БелГУ» на соискание грантов на проведение исследований по приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники, конкурс «Лучший студент – исследователь».

Лучшие студенты привлекаются к выполнению Госконтрактов, грантов и хоздоговорных тем.

Для оперативной оценки состояния воспитательной работы с обучающимися на инженерно-физическом направлении ежегодно проводится анкетирование студентов, опросы студенческого актива (старост, культоргов, профоргов и т.д.) и преподавателей. Ответственный по социально-воспитательной работе проводит анализ результатов анкетирования, отчетов кураторов и составляет ежегодные отчеты в целом по инженерно-физическому направлению. Кураторы академических групп ежегодно проходят аттестацию в аттестационной комиссии университета, их кандидатуры утверждаются приказом ректора.

Институт инженерных технологий и естественных наук сотрудничает с Клиникой лечебно-профилактической медицины НИУ «БелГУ». Обучающиеся ежегодно проходят медицинский осмотр, на каждого студента заполняется паспорт здоровья в НИИ профилактики и восстановления здоровья для дальнейшей работы с ними. Студенты, нуждающиеся в лечении, получают путевки в санаторий-профилакторий НИУ «БелГУ».

В воспитательной работе со студентами достаточно большое внимание уделяется профилактической работе по проблемам адаптации первокурсников, профилактике правонарушений, наркомании и ВИЧ-инфекций. Кураторы организуют тематические кураторские часы, привлекают студентов к участию в акциях в поддержку здорового образа жизни, проводимых в НИУ «БелГУ» и городе.

Анализ вышеизложенного позволяет сделать вывод о том, что в Институте инженерных технологий и естественных наук сложилась система воспитательной работы, уровень которой соответствует требованиям, предъявляемым к образовательным учреждениям высшего профессионального образования, и имеются достаточно хорошие условия для обеспечения организации разноплановой внеурочной деятельности студентов.

## **VIII. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03.Наноматериалы оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП направления (специальности) подготовки осуществляется в соответствии с Положениями: «О порядке обучения, перевода, отчисления и восстановления и предоставления отпусков обучающимся в НИУ «БелГУ»», «О промежуточной аттестации обучающихся», «Об аттестационных и апелляционных комиссиях в НИУ «БелГУ»», «Положение о подготовке и защите курсовых работ (проектов)», «О выпускных квалификационных работах дипломированного специалиста, бакалавра, магистра», «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ в НИУ «БелГУ» и др.

Настоящие нормативно-правовые акты регламентируют порядок организации и проведения текущей и промежуточной аттестации студентов, устанавливают максимально возможное количество форм обязательной отчетности в течение одного учебного года

Нормативно-методическое обеспечение государственной итоговой аттестации обучающихся по ОПОП направления подготовки 28.03.03.Наноматериалы осуществляется в соответствии с Положениями: «Положение о выпускных квалификационных работах дипломированного специалиста, бакалавра, по программам получения дополнительных квалификаций», «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников Бел ГУ» и т.д.

### **8.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Организация промежуточной аттестации по направлению подготовки 28.03.03.Наноматериалы определяется рабочей программой дисциплины, а также текущими образовательными задачами.

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимся ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы включает:

1) фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (тесты по предметам ОПОП в системе «Пегас» БелГУ, вопросы и задания для контрольных работ, тематику докладов, программы экзаменов и т. д.);

2) планы проведения практических занятий по дисциплинам учебного плана;

В соответствии с учебным планом контроль получаемых знаний студентов предусматривает промежуточная аттестация проведение экзаменов, зачетов, защиту курсовых работ.

Также используются следующие фонды оценочных средств: тематика эссе и рефератов по предметам направления подготовки 28.03.03.Наноматериалы; контрольные вопросы зачетов и экзаменов по дисциплинам базовой части, фонды тестовых заданий (система «Пегас» БелГУ) и т.д.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и предусматривает проведение экзаменов, зачетов, защиту курсовых работ, практик. В ходе промежуточных аттестаций оценивается уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

## **8.2. Государственная итоговая аттестация выпускников**

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой государственной аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач. Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: определение соответствия компетенций выпускника требованиям ФГОС ВО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по направлению подготовки 28.03.03.Наноматериалы включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) (бакалавр) .

**КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ) бакалавр** - это академическая степень, отражающая образовательный уровень выпускника, свидетельствующая о наличии компетенций соответствующего направления подготовки.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, полностью соответствуют основной профессиональной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения. В результате подготовки, защиты выпускной квалификационной студент должен:



**знать**, понимать и решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с профилем подготовки;

**уметь** использовать современные методы и методики исследований для решения профессиональных задач; самостоятельно обрабатывать, интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;

**владеть** профессиональными навыками для решения научно-исследовательских и производственных задач в сфере профессиональной деятельности

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работе определяются «Положением о выпускных квалификационных работах дипломированного специалиста, бакалавра, магистра».

Тематика выпускной квалификационной работы разрабатывается ведущими преподавателями кафедры материаловедения и нанотехнологий с привлечением представителей потенциальных работодателей и академических сообществ. Тематика ВКР рассматривается на заседании выпускающей кафедры и утверждается приказом Ректора. Тематика выпускных (квалификационных) работ во многом отражает основные сферы и направления деятельности выпускника.

Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП бакалавриата по направлению 28.03.03 Наноматериалы выполняется в форме бакалаврской работы, представляет собой самостоятельное и логически завершенное экспериментальное и/или теоретическое исследование, связанное с решением профессиональных задач в области исследования физических, химических, механических, биологических и специальных свойств веществ в наноразмерном состоянии, диагностики наносистем, наноматериалов и изделий на их основе.

Подготовка и защита бакалаврской работы предполагает наличие у студента умений и навыков учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы. В работе выпускник должен показать умение проводить самостоятельное законченное исследование на заданную тему, свидетельствующее об усвоении студентом теоретических знаний и практических навыков, позволяющих решать профессиональные задачи, соответствующие требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

ВКР способствует закреплению и развитию полученных умений и навыков и подтверждения их соответствия квалификационным признакам по компетенциям согласно ФГОС ВО по направлению 28.03.03.Наноматериалы. Выпускная квалификационная работа подводит итоги теоретической и практической подготовки обучающегося и характеризует его подготовленность к предстоящей профессиональной деятельности. В процессе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, бакалавр должен продемонстрировать способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей

профессиональной деятельности, излагать информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа предполагает: анализ и обработку информации, полученной в результате изучения широкого круга научной литературы по профилю ОПОП бакалавриата; анализ, обработку, систематизацию данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения субъектов сферы профессиональной деятельности; разработку проекта, имеющего практическую значимость.

Выпускная квалификационная работа должна свидетельствовать о способности и умении обучающегося:

- решать практические задачи на основе применения теоретических знаний;
- вести поиск и обработку информации из различных видов источников;
- выявить задачу в сфере профессиональной деятельности;
- решить задачу с использованием аналитических методов с помощью современных информационных технологий;
- грамотно и логично излагать материал, делать обоснованные выводы по результатам исследования.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ, оформляются с учетом соответствующих методических рекомендаций, подписываются автором и руководителем работы, и представляются на кафедру, где она выполнена. Выпускающая кафедра рассматривает выпускную квалификационную работу студента на соответствие требованиям ФГОС ВО и методическим рекомендациям по оформлению, разработанным в НИУ «БелГУ» и рекомендует к защите (что удостоверяется подписью зав. кафедрой).

Отзыв руководителя составляется в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными в НИУ «БелГУ». Отзыв руководителя должен содержать упорядоченное перечисление качеств выпускника, выявленных в ходе его работы над заданием. Особое внимание руководителя должно быть направлено на оценку соответствия выпускника требованиям к его личностным характеристикам (самостоятельность, ответственность, умение организовать свой труд и др.).

## **IX. ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ ОПОП ВО В ЦЕЛОМ И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЕ ДОКУМЕНТОВ**

Обновление ОПОП производится ежегодно (в части состава дисциплин (модулей), установленных вузом в учебном плане, и (или) содержания рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин, программ учебной и производственной практики, методических материалов, обеспечивающих реализацию образовательной технологии) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, в соответствии с ФГОС ВО, и выносится на рассмотрение ученого совета Университета.

Изменения в учебный план вносятся решением ученого совета Университета.

Основная образовательная профессиональная программа высшего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.

### **Разработчики ОПОП**

Коллектив разработчиков основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы:

1. Зав.кафедрой материаловедения и нанотехнологий, доктор технических наук, Жеребцов С.В.
2. Доцент кафедры материаловедения и нанотехнологий, доктор физико-математических наук, Беляков А.Н.
1. Начальник технологического отдела АО НПП «СПЕЦ-РАДИО», Коломин Д.Г.