

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН  
28.00.00 «Нанотехнологии и наноматериалы»

**ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**28.03.02 Наноинженерия**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Зарегистрировано в государственном реестре ПООП под номером \_\_\_\_\_

2018 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	6
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	6
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	8
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам).....	8
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) .....	11
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	11
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ	11
3.3. Объем программы.....	11
3.4. Формы обучения.....	11
3.5. Срок получения образования.....	11
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	12
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	12
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	12
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	15
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	20
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы..	20
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	20
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график...	22
5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик .....	25
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике.....	25
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	26
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	27
6.1. Общие условия.....	27
6.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций	27

.....			
6.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ООП (в соответствии с нормативными документами, включая устав вуза).....			27
6.4. Кадровое обеспечение учебного процесса.....			27
6.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.....			28
6.6. Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....			29
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....			30
Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов.....			31
Приложение 2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия.....			33

## **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Назначение примерной основной образовательной программы**

Примерная основная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Примерная программа размещена в Реестре примерных основных образовательных программ, являющемся государственным информационным ресурсом. Согласно законодательной норме примерная основная образовательная программа должна быть учтена организациями при разработке основных профессиональных образовательных программ, реализуемых на основе действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

### **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ.
- Приказ Минобрнауки России от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении Порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению 28.03.02 Наноинженерия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 923 (далее – ФГОС ВО).
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 19 декабря 2013 г. N 1367 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры".
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата,

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 № 1383 "Об утверждении положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

### **1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПООП**

- З.е. – зачетные единицы;
- ЛБ – лабораторная работа;
- ЛК – лекция;
- МТО – материально-техническое обеспечение;
- ОПК – общепрофессиональные компетенции;
- ОПД – область профессиональной деятельности;
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;
- ОТФ – обобщенная трудовая функция;
- ПД – профессиональная деятельность;
- ПК – профессиональные компетенции;
- ПО – профессиональный опыт;
- ПООП - примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования;
- ПР – практика;
- Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальные компетенции;
- УП – учебный план;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ФОС – фонд оценочных средств.

## Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

2.1.1 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с кодами профессионального стандарта:

- 01 Образование и наука (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований);
- 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов различного состава, структуры и свойств);
- 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере получения и применения наноматериалов в производстве электрооборудования, электронного и оптического оборудования);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сфере технологического обеспечения производства наноматериалов и изделий, содержащих наноматериалы), в сфере научных исследований.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

2.1.2. В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский и инновационный;
- проектно-конструкторский и проектно-технологический;
- организационно-управленческий;
- производственно-технологический;
- эксплуатационный.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с типом (типами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

#### **научно-исследовательский и инновационный тип:**

проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований применительно к решению поставленных задач;

сбор научно-технической информации по теме исследования (научно-техническая литература, патенты) для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования;

участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований, проведение испытаний, диагностики и

контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;

участие в составе коллектива во внедрении результатов научно-исследовательских разработок в реальный сектор экономики;

**проектно-конструкторский и проектно-технологический тип:**

осуществление патентных исследований в области профессиональной деятельности; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации;

участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий;

участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе;

**организационно-управленческий тип:**

участие в составе коллектива в оптимизации работ структурного подразделения;

участие в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности.

**производственно-технологический тип:**

участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов;

участие в составе коллектива исполнителей в работах по производству (технологический цикл) и контролю качества нанообъектов и изделий на их основе;

участие в составе коллектива исполнителей в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов;

**эксплуатационный тип:**

участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе.

2.1.3. Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- основные разновидности наноматериалов;
- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;
- детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники;
- технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий;

- документация по технике безопасности и защите окружающей среды.

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, представлен в Приложении 2.

## 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Таблица 2.1

Соответствие областей, типов задач, задач и объектов ПД  
(может быть скорректирован и дополнен разработчиками ОПОП)

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты ПД (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский и инновационный	проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований применительно к решению поставленных задач	основные разновидности наноматериалов
		сбор научно-технической информации по теме (научно-техническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	основные разновидности наноматериалов методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе
		участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе
26 Химическое, химико-технологическое производство		участие в составе коллектива во внедрении результатов научно-исследовательских разработок в реальный сектор экономики	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты ПД (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	проектно-конструкторский и проектно-технологический	осуществление патентных исследований в области профессиональной деятельности; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации	основные разновидности наноматериалов
		участие в составе коллектива исполнителей в проведении расчетных работ (по существующим методикам) при проектировании нанообъектов и формируемых на их основе изделий	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе
26 Химическое, химико-технологическое производство		участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе	детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники
26 Химическое, химико-технологическое производство	организационно-управленческий	участие в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	Документация по технике безопасности и защите окружающей среды
		участие в составе коллектива оптимизации работы структурного подразделения	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	производственно-технологический тип	участие в составе коллектива исполнителей в проведении сертификационных испытаний изделий на основе нанообъектов	основные разновидности наноматериалов
			детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи профессиональной деятельности	Объекты ПД (или области знания)
26 Химическое, химико- технологическое производство			машиностроения, а также других отраслей техники
		участие в составе коллектива исполнителей в разработке технической документации для производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий
		участие в составе коллектива исполнителей в работах по производству (технологический цикл) и контролю качества нанообъектов и изделий на их основе	детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техник технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий
40 Сквозные виды профессиональ ной деятельности в промышленнос ти	эксплуата ционный	участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе	технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий

### **Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 28.03.02 НАНОИНЖЕНЕРИЯ**

**3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки** формируются образовательной организацией самостоятельно в зависимости от ее ориентации на конкретную область или сферу профессиональной деятельности, и (или) тип задач профессиональной деятельности и (или) объект профессиональной деятельности, и согласуются с ФУМО на предмет соответствия направлению.

В основе создания профиля должна лежать индивидуальная особенность программы, учитывающая требования к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение отечественного и зарубежного опыта подготовки бакалавров, консультации с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

**3.2. Квалификация**, присваиваемая выпускникам образовательных программ по направлению 28.03.02 Наноинженерия - бакалавр.

**3.3. Объем программы** составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

**3.4. Формы обучения:** очная, очно-заочная.

**3.5. Срок получения образования:**

при очной форме обучения 4 года,

при очно-заочной форме обучения 5 лет.

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата

#### 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

**Таблица 4.1**

Универсальные компетенции и возможные индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ПО 1.1.1. Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и научно-технической литературы. ПО 1.1.2. Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ПО 1.2.1. Осуществляет нормирование и стандартизацию процессов, условий и работ на основании нормативной и правовой документации ПО 1.2.2. Выявляет резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ПО 1.3.1. Участвует в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации: «планирование – проектирование – применение – производство» ПО 1.3.2. Участвует в командной работе в роли исполнителя
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ПО 1.4.1. Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) ПО 1.4.2. Проводит дискуссии в профессиональной деятельности. ПО 1.4.3. Владеет навыками ведения деловой переписки.

<b>Категория универсальных компетенций</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ПО 1.5.1. Осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ национальной (отечественной) истории и культуры, в сравнении с культурами других стран, в качестве основы для межкультурного диалога. ПО 1.5.2. Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия при выполнении профессиональных задач в поликультурном и поликонфессиональном коллективе. ПО 1.5.3. Владеет навыками историко-компаративного анализа различных культурных особенностей и традиций. ПО 1.5.4. Соотносит свои действия с моральными правилами конкретного сообщества.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ПО 1.6.1. Устанавливает личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий. ПО 1.6.2. Планирует личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов. ПО 1.6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ПО 1.7.1. Владеет опытом подбора соответствующих средств тренировки для поддержания физической формы. ПО 1.7.2. Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ПО 1.8.1. Имеет опыт прогнозирования рисков воздействия нанопорошков и продуктов, содержащей наночастицы, на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу. ПО 1.8.2. Обеспечивает электробезопасность на производстве. ПО 1.8.3. Обеспечивает химическую безопасность на производстве

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

##### Общепрофессиональные компетенции и возможные индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общепрофессиональных методов математического анализа и моделирования	ПО 2.1.1. Использует математический аппарат, для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности. ПО 2.1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности. ПО 2.1.3. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них ПО 2.1.5. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ПО 2.2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ПО 2.2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ПО 2.2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков. ПО 2.2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ПО 2.2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ПО 2.3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ПО 2.3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
Владение	ОПК-4. Способен	ПО 2.4.1. Проводит литературный и патентный

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
информационными технологиями	использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	поиск в профессиональной области. ПО 2.4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ПО 2.5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ПО 2.5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности.
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ПО 2.6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ПО 2.6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий	ПО 2.7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий

#### 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

При определении профессиональных компетенций разработчик ОПОП:

- включает в программу обязательные профессиональные компетенции (табл. 4.3);
- при необходимости самостоятельно устанавливает дополнительно одну или несколько профессиональных компетенций, исходя из профильной

направленности программы, профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также, при необходимости, на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам.

Для установления профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов Организация осуществляет выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ПООП (Приложение 1) и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов ([profstandart.rosmintrud.ru](http://profstandart.rosmintrud.ru)) (при наличии соответствующих профессиональных стандартов).

Из каждого выбранного профессионального стандарта разработчик ОПОП выделяет одну или несколько обобщённых трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для ОТФ уровня квалификации (для выпускника программы бакалавриата соответствует уровень б) и требований раздела ПС «Требования к образованию и обучению». ОТФ может быть выделена полностью или частично.

Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность, может корректировать и дополнять самостоятельно.

Таблица 4.3

### Пример формирования профессиональных компетенций

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Код стандарта и основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и инновационный тип</b>				
Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов в с использованием типовых методик с составлением	Методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и	<b>ПК-1</b> Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии <b>ПК-2</b> Способен разрабатывать	ПО 3.1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией ПО 3.1.2 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении	40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере проектирования, создания и производства нанобъектов, модулей и изделий на их

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Код стандарта и основание (ПС, анализ опыта)
методик проведенных исследований	изделий на их основе	рекомендации по использованию результатов исследований для реального сектора экономики	научных исследований и экспериментов ПО 3.1.3 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	основе) 26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе)
<b>Тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский и проектно-технологический тип</b>				
Участие в составе коллектива исполнителей в проектных работах по созданию и производству нанообъектов и изделий на их основе	Детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники	<b>ПК-2</b> Проектировать конструкторскую и технологическую документацию на изготовление продукции из наноматериалов, сплавов и композитов на их основе	ПО 3.2.2 Проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений ПО 3.2.3 Разрабатывать проектную документацию опытного образца (опытной партии) изделий из наноструктурированных материалов	26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе)
<b>Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический тип</b>				
Участие в составе коллектива исполнителей в разработке	Детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых	<b>ПК-3</b> Разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты изделий из	ПО 3.3.1 Разрабатывать опытные образцы наноструктурированных материалов	26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Код стандарта и основание (ПС, анализ опыта)
технической документации и производства, эксплуатации и технического обслуживания изделий на основе нанообъектов	на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники	наноструктурированных материалов	ПО 3.3.2 Разрабатывать технологический процесс производства продукции из наноструктурированных материалов ПО 3.3.3 Определять механические и эксплуатационные свойства изделий из наноструктурированных материалов	производства наноматериалов и изделий на их основе) 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе)
<b>Тип задач профессиональной деятельности - организационно-управленческий тип</b>				
Участие в составе коллектива в подготовке мероприятий по профилактике травматизма и предотвращения профессиональных заболеваний, а также по предотвращению экологических нарушений в процессе профессиональной деятельности	Документация по технике безопасности и охране окружающей среды	<b>ПК-4</b> Оценивать экологические последствия используемых технологий производства и обработки изделий из наноматериалов; выявлять экологический риск внедрения новых видов обработки	ПО 3.4.1 Опыт выявления экологических рисков при внедрении технологических решений при производстве изделий из наноматериалов ПО 3.4.2 Опыт проведения профилактических мероприятий травматизма и профессиональных заболеваний	40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности и (в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Код стандарта и основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности - эксплуатационный тип</b>				
Участие в составе коллектива исполнителей в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, модулей и изделий на их основе	Технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий	<b>ПК-5</b> Участвовать в эксплуатации и техническом обслуживании технологических систем, используемых при производстве наноматериалов, изделий на их основе, контроле качества оборудования	ПО 3.5.1 Опыт разработки регламентов технологического обслуживания и эксплуатации технологического и диагностического оборудования для процессов нанотехнологий	40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе)

## Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 5.1

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 20
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6
Объем программы бакалавриата		240

### 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

в объеме не менее 2 з.е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;

в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном Организацией. Для инвалидов и лиц с ОВЗ Организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

### 5.2. Рекомендуемые типы практики

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики).

Типы учебной практики:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

преддипломная практика;

научно-исследовательская работа.

Организация:

выбирает один или несколько типов учебной и один или несколько типов производственной практик из перечня, указанного в пункте 2.4 ФГОС ВО;

вправе выбрать один или несколько типов учебной и (или) производственной практик из рекомендуемых ПООП (при наличии);

вправе установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практик;

устанавливает объемы практик каждого типа.

### 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Таблица 5.2

№	Название дисциплины	З.е.	Форма контроля	Объем работы, час			Аудиторные занятия, час			Курс	Семестр
				Всего	Ауд	Сам	ЛК	ЛБ	ПР		
<b>Блок 1 Дисциплины (модули)</b>		<b>214</b>									
<b>Обязательные дисциплины</b>		<b>104</b>									
1	История	3	Дифф. зачет	108	54	54	36		18	1	2
2	Философия	3	Зачет	108	54	54	36		18	2	3
3	Иностранный язык	10	Зачет, экзамен	360	216	144			216	1, 2	1, 2, 3, 4
4	Основы экономических знаний	2	зачет	72	36	36	18		18	2	3
5	Физическая культура	2	Зачет	72	32	40	16		16	2	1
6	Математика	17	Дифф. зачет, экзамен	612	360	252	180		180	1	1, 2
8	Физика	12	Экзамен	432	268	164	108	36	124	1, 2	1, 2, 3
9	Информатика	4	Зачет	144	72	72	18	54		1	1
10	Химия	3	Экзамен	108	54	54	18	18	18	1	1
11	Материаловедение	10	Дифф. зачет, экзамен	216	108	108	72	36		2,3	4-5
12	Методы исследования материалов	11	Дифф. зачет, экзамен	396	180	216	108	54	18	2,3	4-6
13	Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов	14	Зачет, экзамен	360	162	198	108	54		3-4	5-7
14	Экология	4	Дифф. зачет	76	36	40	18		18	4	7
15	Метрология и нанометрология	4	Дифф. зачет	144	72	72	36	36		3	5
16	Безопасность жизнедеятельности	3	зачет	108	54	54	36		18	4	7
17	Введение в направление	2	Зачет	36	8	20			8	1	1
<b>Вариативные дисциплины</b>		<b>110</b>									
18	Физико-химические основы нанотехнологии	10	Зачет, экзамен	360	108	252	54	54		2,3	4-5
19	Правоведение	4	Зачет	108	54	54	36		18	1	2
20	Инженерная графика	6	Зачет, экзамен	144	72	72	36	36		1, 2	2,3
21	Механика	7	Зачет, экзамен	210	90	120	36	18	36	2	3, 4



№	Название дисциплины	З.е.	Форма контроля	Объем работы, час			Аудиторные занятия, час			Курс	Семестр
				Всего	Ауд	Сам	ЛК	ЛБ	ПР		
41	Выпускная квалификационная работа бакалавра	6	Защита							4	8
	<b>Итого</b>	<b>240</b>									

Таблица 5.3.

## Примерный календарный график учебного процесса

Недели Курс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	:	:	:	=	=	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		
2																				:	:	:	=	=																	:	:	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
3																				:	:	:	=	=																	:	:	X	X	X	X	X	X	=	=	=	=	=	=	=
4																				:	:	:	=	=														:	Xпд	Xпд	Xпд	Xпд	/	/	/	/	=	=	=	=	=	=	=	=	=

Обозначения:

	Теоретическое обучение
:	Экзаменационная сессия
x	Учебная практика
X	Производственная практика
/	Государственная аттестация
=	Каникулы
К-	Конференц-неделя (не входит в теоретическое обучение)
Xпд	Преддипломная практика

#### **5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик**

Рабочая программа дисциплины должна содержать следующие обязательные разделы:

1. Цели освоения дисциплины с соотнесением с целями ОПОП;
2. Место дисциплины структуре ОПОП с указанием пререквизитов и кореквизитов из учебного плана для данного направления и профиля обучения;
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы их достижения;
4. Структура и содержание дисциплины, включающее аннотированное описание лекций, лабораторных работ, практических занятий и пр.;
5. Организация содержания самостоятельной работы студентов с аннотированным описанием работ, выносимых на самостоятельную проработку;
6. Оценка качества освоения дисциплины. В данном разделе приводятся виды контролирующих мероприятий, распределённых по основным разделам дисциплины и соотнесенных с результатами, формируемыми в процессе изучения данной дисциплины;
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, включающее методическое и информационное обеспечение;
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины;
9. Образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины;
11. Фонд оценочных средств, где приводятся примеры заданий, тестов и пр.;

#### **5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.**

В программу Государственной итоговой аттестации входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контролирующие материалы для проведения государственного экзамена (при наличии);
- структуру выпускной квалификационной работы с описанием методики и критериев ее оценки;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

В данный раздел ОПОП должны быть включены следующие обязательные подпункты. При необходимости организация может дополнить информацию об условиях осуществления образовательной деятельности по ОПОП.

### **6.1. Общие условия**

<Название организации> реализует следующие профили подготовки по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»: <перечислить профили>. Программа разрабатывается на основе ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия» с учетом <перечень дополнительных документов>, а также потребностей рынка труда.

ОПП включает в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки студентов, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

ООП реализуется в форме лекций, лабораторных практикумов, практических занятий, учебно-научной работы студентов в течение семестра и практик в течение 1 и 2 семестров и после 6-го и 8-го семестров.

<Название организации> ежегодно обновляет образовательную программу с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, придерживаясь рекомендаций по обеспечению гарантии качества, заключающихся в:

- разработке стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников,
- мониторинге и периодическом рецензировании программы,
- разработке объективных процедур оценки знаний, умений и опыта, компетенций выпускников на основе четких согласованных критериев,
- обеспечении качества и компетентности преподавательского состава,
- обеспечении программы достаточными ресурсами, контроле эффективности их использования, в том числе путем опроса студентов,
- регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими вузами,
- информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях и пр.

**6.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов** (научные и общественные мероприятия, материальная база, инфраструктура организации).

**6.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ОПОП** (в соответствии с локальными нормативными документами, включая устав организации).

### **6.4. Кадровое обеспечение учебного процесса**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

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

Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся должен быть 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 обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия 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 должно соответствовать законодательству Российской Федерации.

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

Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

**7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ**

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Буров В.Г.	Профессор кафедры материаловедения в машиностроении ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»
2	Плотникова Н.В.	Доцент кафедры материаловедения в машиностроении ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным  
государственным образовательным стандартом  
по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия

№	Код ПС	Наименование ПС	Реквизиты приказа Минтруда России об утверждении ПС и регистрации в Минюсте России
1	01.004	Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	Приказ Минтруда России от 08.09.2015 № 608н (Зарегистрировано в Минюсте России 24.09.2015 г № 38993)
2	26.001	Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	Приказ Минтруда России от 07.09.2015 № 589н (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 г. № 38985)
3	26.003	Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	Приказ Минтруда России от 14.09.15 № 631н (Зарегистрировано в Минюсте России 02.10.2015 г № 39116)
4	26.006	Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	Приказ Минтруда России от 08.09.2015 № 604н (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 № 38984)
5	29.001	Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и наноэлектронных производств	Приказ Минтруда России от 07.09.2015 № 599н (Зарегистрировано в Минюсте России 07.10.2015 г № 39171)
6	40.003	Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем	Приказ Минтруда России от 03.02.2014 № 70н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.02.2014 г № 31390)
7	40.044	Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных	Приказ Минтруда России от 10.07.2014 № 447н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.08.2014 г № 33736)

		пленок	
8	40.045	Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)	Приказ Минтруда России от 10.07.2014 № 455н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.08.2014 г № 33629)
9	40.104	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Приказ Минтруда России от 07.09.2015 № 593н (Зарегистрировано в Минюсте России 23.09.2015 г N 38983)
10	40.118	Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии	Приказ Минтруда России от 15.09.2016 № 517н (Зарегистрировано в Минюсте России 27.09.2016 г N 43834)

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия**

Код и наименование ПС	ОТФ			ТФ		
	код	наименование	уровень квалифи кации	Наименование	код	уровень квалифи кации
40.104. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С	Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	6	Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур	С/01.6	6
				Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С/02.6	6
40.118. Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии	С	Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации	6	Определение состава и объемов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	С/01.6	6
				Разработка программ и методик испытаний инновационной продукции наноиндустрии	С/02.6	6
				Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии	С/03.6	6
				Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	С/04.6	6
26.001. Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	А/01.6	6
				Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	А/02.6	6
				Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	А/07.6	6

Код и наименование	ОТФ			ТФ		
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
				Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6
				Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов	В/05.6	6
				Составление отчетной научно-технической документации	В/06.6	6
26.003. Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В	Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	6	Внедрение опыта ведущих организаций при проектировании изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
				Разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/02.6	6
				Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений	В/03.6	6
				Разработка проектной документации опытного образца (опытной партии) изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В/04.6	6
26.006. Специалист по разработке наноструктурированных	А	Лабораторно-аналитическое сопровождение	6	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных	А/01.6	6

Код и наименование	ОТФ		ТФ			
X композиционных материалов		разработки наноструктурированных композиционных материалов		композиционных материалов с заданными свойствами		
				Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	A/02.6	6
				Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/03.6	6
				Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	A/04.6	6
				Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	A/05.6	6
				Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	A/06.6	6
				В	В	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов
Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	B/02.6	6				
Разработка опытных образцов	B/03.6	6				

Код и наименование	ОТФ			ТФ		
				наноструктурированных композиционных материалов		
				Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов	В/04.6	6
				Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов исследований	В/06.6	6

Информация получена с ресурса: [http://natsrazvitie.ru/proekt\\_minobr\\_ru](http://natsrazvitie.ru/proekt_minobr_ru)