

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»



Институт информационных технологий, естественных и гуманитарных наук  
Кафедра естественных наук и техноферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности

А.Ю. Матрохин

«01» сентября 2021 г.

**Основная образовательная программа высшего образования**

Направление подготовки

**28.03.02 Наноинженерия**

Направленность (профиль) подготовки

**Наноматериалы и нанотехнологии**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Иваново - 2021

## Содержание

	Страницы
1. Общие положения.....	3
1.1. Назначение основной образовательной программы .....	3
1.2. Нормативные документы.....	3
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников .....	4
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	4
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам).....	4
3. Общая характеристика основной образовательной программы.....	6
3.1. Направленность (профиль) образовательной программы .....	6
3.2. Срок обучения.....	6
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы.....	6
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками .....	6
4.2. Дополнительная профессиональная компетенция выпускников и индикаторы их достижения.....	7
5. Структура и содержание основной образовательной программы .....	8
5.1. Структура и объем основной образовательной программы.....	8
5.2. Виды и типы практики (практическая подготовка).....	9
5.3. Учебный план и календарный учебный график .....	9
5.4. Программы дисциплин (модулей), практик.....	10
5.5. Государственная итоговая аттестация.....	10
6. Условия осуществления образовательной деятельности по ООП.....	11
7. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	13
Приложения.....	15

## **1. Общие положения**

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

Основная образовательная программа высшего образования по направлению 28.03.02 Наноматериалы, направленность (профиль) Наноматериалы и нанотехнологии является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) с учетом потребностей регионального рынка труда.

Основная образовательная программа бакалавриата представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Основная образовательная программа направлена на формирование у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, необходимых для профессиональной деятельности по профессиональным стандартам. Обучение по данной образовательной программе ориентировано на удовлетворение потребностей в высококвалифицированных кадрах рынка труда Ивановской области, Центрального федерального округа и Российской Федерации в целом.

### **1.2. Нормативные документы**

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции);
  - Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017г. № 923 (далее – ФГОС ВО) (в действующей редакции);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования-программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в действующей редакции);
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (в действующей редакции);
  - Приказ Минобрнауки России №885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020 «О практической подготовке обучающихся» (в действующей редакции);
  - Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки Российской Федерации 08.04.2014 № АК-44/05вн;
  - Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
  - Устав ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»;
- Локальные нормативные акты по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности в ИВГПУ.

## 2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

### 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе).

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.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

#### **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 методик проведенных исследований, проведение испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокompозитов на волокнистой основе;

- участие в составе коллектива в применении контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний полимерных наноструктурированных материалов.

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

- основные разновидности наноматериалов;

- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокompозитов на волокнистой основе;

- технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий.

### 2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в приложении 1. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноматериалы, представлен в приложении 2.

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

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
-------------------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

40 Сквозные виды профессиональной деятельности	Научно-исследовательский и инновационный	проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований применительно к решению поставленных задач	основные разновидности наноматериалов
		сбор научнотехнической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикации по теме исследований	основные разновидности наноматериалов методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе
26 Химическое, химикотехнологическое производство		участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием методик проведенных исследований, проведение испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий
		участие в составе коллектива в применении контрольноизмерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий
			основные разновидности наноматериалов методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе
		участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний полимерных наноструктурированных материалов	основные разновидности наноматериалов методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе
			методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе

### **3. Общая характеристика основной образовательной программы**

#### **3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки**

При разработке программы бакалавриата установлена направленность (профиль) «Наноматериалы и нанотехнологии» программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости - на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

#### **3.2. Срок получения образования**

Срок получения образования при очной форме обучения составляет 4 года.

Срок получения образования для различных категорий обучающихся устанавливается Университетом в индивидуальном порядке в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

### **4. Планируемые результаты освоения образовательной программы**

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

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

Программа бакалавриата должна устанавливать следующие **универсальные компетенции**:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Программа бакалавриата должна устанавливать следующие **общепрофессиональные компетенции**:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов

ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил

ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий.

Программа бакалавриата устанавливает следующие **профессиональные компетенции**:

ПК-1. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для определения соответствия техническому заданию

ПК-2. Способен проводить сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах

ПК-3. Способен корректировать существующие и разрабатывать новые методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

ПК-4. Способен разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов

ПК-5. Способен выполнять лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок

ПК-6. Способен применять знания фундаментальных и естественнонаучных дисциплин при использовании новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.

Программа бакалавриата устанавливает следующую дополнительную профессиональную компетенцию, установленную в результате обсуждения с работодателями:

ДПК-1. Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории.

Университетом определены результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

Индикаторы достижений универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников установлены в учебном плане по образовательной программе (Приложение 3).

#### **4.2. Дополнительная профессиональная компетенция выпускников и индикаторы их достижения**

Код и наименование дополнительной профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения дополнительной профессиональной компетенции
ДПК-1 Способен решать профессиональные задачи с помощью знаний, приобретенных в процессе формирования индивидуальной образовательной траектории	ДПК-1.1. Проектировать индивидуальные образовательные маршруты для построения профессиональной карьеры и определять стратегию профессионального развития ДПК-1.2. – Формирование творческого отношения к решению профессиональных задач ДПК-1.3 Формирование практических навыков в области информационно-коммуникационных технологий

## 5. Структура и содержание основной образовательной программы

### 5.1. Структура и объем основной образовательной программы

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки (таблица 1):

Блок 1. Дисциплины (модули).

Блок 2. Практика.

Блок 3. Государственная итоговая аттестация.

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

Программа бакалавриата обеспечивает 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 университетом. Для инвалидов и лиц с ОВЗ вуз устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Структура программы бакалавриата имеет обязательную часть, а также часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Обязательная часть программы включает опорную часть (общую для групп направлений), а также фундаментальную и профессиональную части.

В часть, формируемую участниками образовательных отношений, входит проектно-исследовательский семинар, а также группы профессиональных и кругозорных дисциплин (модулей) по выбору, формирующих индивидуальную образовательную траекторию.

При разработке программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Проектно-исследовательский семинар является сквозным через всю программу, включает профильные дисциплины, позволяющие обучающимся реализовать себя в групповых и индивидуальных проектах.

В структуре программы бакалавриата предусмотрена дисциплина «Методология проектной деятельности», как одна из наиболее эффективных технологий организации учебного процесса, несущая в себе поисковые, проблемные методы, творческие и лично ориентированные по своей сути и позволяющие решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий участников проекта с обязательной презентацией и оценкой достигнутых результатов. Наличие проектной деятельности в образовательной программе является атрибутом подготовки креативных, адаптивных и гибких в примене-



нии своих компетенций выпускников, личностные и профессиональные характеристики которых в полной мере соответствуют требованиям быстро меняющейся глобальной экономики.

Конечной целью проектной деятельности является концентрация и наращивание своих ресурсов, интеграция во все процессы, происходящие на территории Ивановской области, максимальное приближение образовательной, научной и экспертной деятельности к практике.

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

Таблица 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

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

### **5.2. Виды и типы практики (практической подготовки)**

Практика (практическая подготовка) организована путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направлена на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) образовательной программы.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

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

Типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- научно-исследовательская работа;
- преддипломная практика.

### **5.3. Учебный план и календарный учебный график**

Учебный план является составной частью образовательной программы и определяет общую структуру подготовки выпускника в соответствии с действующим ФГОС ВО на весь период обучения.

В учебном плане выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательной программы.

Календарный учебный график устанавливает последовательность и продолжительность следующих компонентов учебного процесса:

- теоретическое обучение;
- экзаменационные сессии;
- практики;

- государственная итоговая аттестация;
- каникулы.

Календарный учебный график подлежит ежегодному обновлению с учетом праздничных дней в данном учебном году.

Учебный план и календарный график обучения представлены на сайте ИВГПУ: <https://ivgpu.com/sveden/education>.

#### **5.4. Программы дисциплин (модулей), практик**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия учебные дисциплины входят в Блок 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик являются составной частью образовательной программы и включают в себя фонды оценочных средств.

Рабочие программы дисциплин (модулей), практик, утверждённые в установленном порядке, а также аннотации к ним являются обязательным компонентом ООП ВО и представлены на сайте ИВГПУ: <https://ivgpu.com/sveden/education>.

Фонды оценочных средств создаются для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ООП, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. ФОС включают: типовые задания, контрольные работы, тесты и иные формы и методы контроля, позволяющие оценить планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю); описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования; описание шкал оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков.

ФОС для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам являются контрольно-измерительными материалами для оценки результатов обучения по соответствующему элементу ООП ВО. В соответствии с требованием ФГОС ВО результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с индикаторами достижения компетенций, установленными в ООП ВО.

ФОС размещаются в электронной информационно-образовательной среде университета.

#### **5.5. Государственная итоговая аттестация**

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» учебного плана в полном объеме относится к базовой части программы. Государственная итоговая аттестация включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Продолжительность ГИА – 4 недели.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям ФГОС ВО.

Результатом итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

В программе ГИА установлены:

- требования к тематике, виду, составу и содержанию ВКР;
- контрольно-измерительные материалы и требования к процедуре проведения защиты ВКР.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение профессиональных задач.

Выполнение ВКР имеет следующие цели и задачи:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических умений по направлению подготовки и использование их при решении профессиональных задач;

- развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности (научно-исследовательской и инновационной, производственно-технологической) и овладение методикой построения экспериментальных исследований;

- подготовка обучающихся к реальной профессиональной деятельности;

- завершение формирования у выпускника компетенций, установленных ФГОС ВО, и компетенций, установленных дополнительно Университетом.

ВКР рекомендуется выполнять в виде бакалаврской работы, стартапа.

Для обеспечения независимой оценки качества подготовки выпускника тематика ВКР согласовывается с ведущими работодателями.

Методика оценки уровня освоения компетенций ориентирована на установление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При разработке шкалы оценивания максимальный балл установлен при демонстрации выпускником подготовленности к выполнению профессиональной деятельности, установленной в ООП ВО.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности по основной образовательной программе**

Требования к условиям реализации программы бакалавриата включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.

*Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.*

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим требованиям п. 4.2 ФГОС ВО.

При реализации программы бакалавриата университет вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета <https://ivgpu.com/eios> обеспечивает: 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; 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 соответствует законодательству Российской Федерации.

*Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.*

Помещения представляют 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 оснащены ком-

пьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

В Университете созданы базовые кафедры, являющиеся одним из приоритетных направлений деятельности вуза, нацеленные на повышение качества образования и усиление роли вуза в устойчивом социально-экономическом развитии региона <https://base.ivgpu.com>.

Для решения стратегических задач Университета развиваются коммуникации с бизнесом, общественными институтами, экспертным сообществом России и зарубежья, способствующих достижению долгосрочных целей путем реализации совместных проектных инициатив. ИВГПУ организует различные конференции, презентации, семинары, конкурсы, модные показы, выставки и иные общественные и корпоративные мероприятия.

Университет обеспечен 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).

#### **1. Общее**

1. Microsoft®Windows Professional 8.1 Sngl OLP 1 License NoLevel. Договор ПП-8 от 26.01.2015
2. Microsoft®Windows XP Professional. Лицензия № 42475881 от 13.07.2007

#### **2. Специализированное**

1. 1С:Предприятие 8.3 (учебная версия). Регистрационный номер №9985518 от 2007 г.
2. Microsoft Visio 2007 Professional. Лицензия №: 66232581 от 24.12.2015
3. MATLAB R2009b. Лицензия №2524049 от 11.06.2009
4. Microsoft Office Standart2007. Лицензия №44711992 от 21.10.2008
5. Microsoft Office Professional Plus 2007. Лицензия №64873126 от 3.06.2015
6. КОМПАС-3D V15. Лицензия МЦ-15-00061
7. Консультант+ . Договор №7199/О/2013 от 1.05.2013
8. MathWorks MATLAB R2015b. Лицензия № 4647528 от 24.12.2015
9. Гарант аэро. Договор № 2337 от 30.12.2013

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд 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 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). Перечень соответствующих баз и систем представлен в приложении 3.

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

*Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.*

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

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются 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 Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют 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).

*Требования к финансовым условиям реализации программы бакалавриата.*

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством обр

азования и науки Российской Федерации.

*Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата.*

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Университет в праве участвовать на добровольной основе.

В целях совершенствования программы бакалавриата Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета. В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе бакалавриата в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе бакалавриата требованиям ФГОС ВО.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

Воспитание обучающихся осуществляется на основе рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, утвержденными решением Ученого совета ИВГПУ и размещенными <https://ivgpu.com>.

## **7. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья - условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.)

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

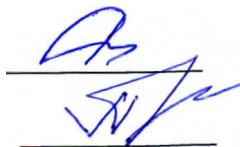
При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ университет устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

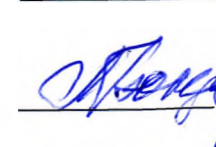
**Разработчики:**

Заведующий кафедрой



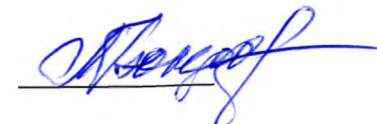
В.Е. Румянцева

Профессор



Н.П. Пророкова

Доцент



Л.И. Бондаренко

**Согласовано:**

Работодатель (эксперт)

Директор федерального государственного унитарного предприятия «Ивановский научно-исследовательский институт пленочных материалов и искусственной кожи технического назначения Федеральной службы безопасности Российской Федерации», к.т.н.



Д.М. Васильев

Директор института



В.Е. Румянцева

## Приложение 1

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

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
2.	40.044	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 447н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33736), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный №45230)
3	40.104	Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от 07.09.2015 №593н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38983)



## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 28.03.02 Наноинженерия

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»	А	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных материалов	6	Выполнение работ по поиску экономичных и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/01.6	6
				Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	A/02.6	6
				Подбор технологических параметров процесса производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/03.6	6
				Изменение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	A/04.6	6
				Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	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	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных материалов	6	Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах	B/01.6	6
				Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных	B/02.6	6



				композиционных материалов		
				Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6
				Организация проведения испытаний технологических и функциональных свойств наноструктурированных композиционных наноматериалов	В/04.6	6
				Составление аналитических обзоров, научных отчетов, публикация результатов	В/06.6	6
40.044 «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок»	А	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	6	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	А/01.6	6
				Применение новых методов получения, испытания и оценки потребительских свойств полимерных наноструктурированных пленок	А/02.6	6
				Проведение текущих и дополнительных испытаний полимерных наноструктурированных пленок с заданными потребительскими характеристиками	А/03.6	6
				Лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов полимерных наноструктурированных пленок	А/04.6	6
				Сопоставительный анализ свойств новых полимерных наноструктурированных пленок для оформления эталонного образца	А/05.6	6
	В	Экспериментально-методическое сопровождение научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	6	Проведение опытно-экспериментальных работ по оценке свойств продуктов-аналогов для внедрения новых полимерных наноструктурированных пленок в производство	В/01.6	6
				Составление спецификации новых полимерных наноструктурированных пленок	В/02.6	6
				Организация контроля качества сырья, основных и вспомогательных материалов и новых полимерных наноструктурированных пленок	В/03.6	6
				Ведение локальной документации организации по испытаниям полимерных наноструктурированных пленок на соответствие заданным свойствам	В/04.6	6
				Проведение экспериментальных работ по измерению	В/06.6	6

				и улучшению опытного образца и их оформление в установленном порядке		
				Оформление эталонов-образцов, контрольных срезов опытного образца	В/07.6	6
40.104	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

### Приложение 3

#### Индикаторы достижений универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

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

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

Наименование категории (группы) 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	УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; УК 1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; УК 1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; УК 1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; УК 1.5. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК 1.6. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
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	УК -2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними; УК -2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта; УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм; УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать	УК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения по-

	свою роль в команде	<p>ставленной цели;</p> <p>УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников;</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого;</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия;</p> <p>УК-4.2. Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем;</p> <p>УК-4.3. Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий;</p> <p>УК-4.4. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный;</p> <p>УК-4.5. Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения;</p> <p>УК-4.6. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества и возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем;</p> <p>УК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии;</p> <p>УК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, основанного на толерантном восприятии культурных особенностей представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении.</p>
Самоорганизация	УК-6. Способен управлять	УК-6.1. Использует инструменты и мето-

и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ды управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста; УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста; УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма; УК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; УК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе и социального характера; УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; УК-8.5. Оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения

		<p>текущих и долгосрочных финансовых целей. УК-9.3 Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.</p>
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-10.1 Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни. УК-10.2 Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону. УК-10.3 Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и 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 общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<p>ОПК-1.1. Представление базовых для профессиональной сферы процессов и явлений в виде математической модели ОПК-1.2. Использует методы аналитической геометрии, векторной алгебры и математического анализа при решении прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-1.3. Обработка экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами и содержательная интерпретация полученных результатов ОПК-1.4. Использует физические законы и явления для описания и анализа теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-1.5. Анализирует на основе теоретического и экспериментального исследования характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеет математическим аппаратом для описания физических процессов и явлений и применяет их в профессиональной сфере ОПК-1.7. Знает и использует основные физические законы для решения задач профессиона-</p>

		<p>нальной деятельности</p> <p>ОПК-1.8. Знание теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.9. Определение параметров химического процесса на основе экспериментальных исследований</p> <p>ОПК-1.10. Применение основ химии для теоретического и экспериментального исследования, моделирования химических систем, явлений и процессов в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.11. Использование физико-химических методов анализа как инструмент в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.12. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</p> <p>ОПК-1.13. Выбор нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.14. Решение инженерных задач с помощью прикладных компьютерных графических программ</p> <p>ОПК-1.15. Представление базовых знаний электротехники для профессиональной сферы</p> <p>ОПК-1.16. Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p> <p>ОПК-1.17. Правила эксплуатации устройств (электроприборов и механизмов)</p>
<p>Ответственность в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач.</p> <p>ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.</p> <p>ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.</p> <p>ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.</p> <p>ОПК-2.5. Оценивает влияние нанотехнологий на состояние биосферы и окружающую среду</p> <p>ОПК-2.6. Применяет методы разработки средозащитных мероприятий при проектировании и реализации нанотехнологий</p>
<p>Исследовательская деятельность</p>	<p>ОПК-3. Способен проводить измерения и наблю-</p>	<p>ОПК 3.1. Демонстрирует знания основных методов и средств проведения эксперименталь-</p>

	дения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ных исследований ОПК.3.2. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ОПК 3.3. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций ОПК-3.4. Использует физико-химические закономерности для анализа характеристик и условий равновесия химических процессов ОПК-3.5. Владеет термодинамическими и кинетическими расчетами в фундаментальных и прикладных основах материаловедения и технологий материалов, экспериментальными исследованиями термодинамических характеристик систем и процессов, применения теоретических представлений
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Владеет информационными технологиями коммуникации, поиска, обработки и хранения информации (Применяет технологии сбора, обработки, анализа и интерпретации информации в цифровых средах) ОПК-4.2 Использует и создает контент на основе цифровых технологий ОПК-4.3 Понимает риски и угрозы, связанные с использованием информационных и коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности, умеет их нивелировать доступными средствами. ОПК-4.4 Использует цифровые инструменты и технологии для реализации задач профессиональной деятельности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них. ОПК-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	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологий и методов диагностики наноматериалов и изделий из них. ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями



<p>Проектирование объектов, систем и процессов</p>	<p>ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий</p>	<p>ОПК-7.1. Показывает знания правил разработки проектной документации; способы моделирования с использованием программных средств компьютерной графики  ОПК-7.2. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий</p>
----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Направленность (профиль) Наноматериалы и нанотехнологии</b>					
<b>Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский и инновационный тип</b>					
участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований; - проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований применительно к решению поставленных задач	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе		ПК-1. Способен использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для определения соответствия техническому заданию	ПК-1.1. Выбирает методы исследования характеристик наноструктурированных материалов ПК 1-2. Подбирает лабораторно-аналитического оборудование для проведения исследований. ПК 1-3. Владеет навыками проведения анализа функциональных и эксплуатационных характеристик наноструктурированных материалов	Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»,
- проведение информационного поиска по отдельным объектам исследований применительно к решению поставленных задач; - сбор научно-технической информации по теме исследования (научно-техническая литература, патенты) для со-	основные разновидности наноматериалов		ПК-2. Способен проводить сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалов	ПК 2-1. Проводит поиск, анализ и систематизацию профильной периодической литературы, патентов и авторских свидетельств ПК 2-2. Анализирует передовой опыт в области производства наноструктурированных композиционных	Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов»

ставления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования;				материалов, новых технологий и перспектив развития отрасли. ПК 2-3. Составляет обзорный отчет по перспективным направлениям развития наноструктурированных композиционных материалов и технологий их производства	
участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний полимерных наноструктурированных материалов	основные разновидности наноматериалов; методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокомпозитов на волокнистой основе		ПК-3. Способен корректировать существующие и разрабатывать новые методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	ПК-3.1. Выбирать методы и средства проведения исследований и разработок и анализировать и сопоставлять научные и технические задачи ПК-3.2. Корректировать существующие методы исследования с учетом необходимости определения новых характеристик ПК-3.3 Умеет оформлять методические рекомендации по проведению лабораторно-аналитических работ по оценке качества наноструктурированных композиционных материалов	Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов
- участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием	основные разновидности наноматериалов		ПК-4. Способен разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных матери-	ПК-4.1. Проводит измерения характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных	Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных

<p>методик проведенных исследований, проведение испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокompозитов на волокнистой основе;</p> <p>- участие в составе коллектива в применении контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов</p>			алов	<p>материалов</p> <p>ПК-4.2. Имеет опыт работы в коллективе при проведении измерений характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов, сопоставительных испытаний свойств опытного образца наноструктурированных композиционных материалов и выпускаемой продукции</p> <p>ПК-4.3. Подготавливает отчет о проведенных исследованиях</p>	композиционных материалов»,
<p>участие в составе коллектива исполнителей в проведении испытаний полимерных наноструктурированных материалов.</p>	<p>основные разновидности наноматериалов;</p> <p>технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий.</p>		ПК-5 – Способен выполнять лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок	<p>ПК-5.1. Подготавливает образцы новых полимерных наноструктурированных пленок и инструментов к проведению лабораторных исследований</p> <p>ПК-5.2. Устанавливает режимы на лабораторном оборудовании</p> <p>ПК-5.3. Проводит испытания образцов полимерных наноструктурированных пленок и использует новые методы исследования при изменении объекта профессиональной деятельности</p>	Профессиональный стандарт 40.044 «Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок»,

<p>участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием методик проведенных исследований, проведение испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов и нанокompозитов на волокнистой основе;</p> <p>участие в составе коллектива в применении контрольно-измерительной аппаратуры для определения характеристик и параметров макетов</p>	<p>технологическое и диагностическое оборудование для процессов нанотехнологий и контроля качества продукции нанотехнологий.</p>		<p>ПК-6 - Способен применять знания фундаментальных и естественнонаучных дисциплин при использовании новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур</p>	<p>ПК-6.1. Анализирует современное состояние методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур  ПК-6.2. Оценивает риски внедрения новых методов и оборудования измерений параметров наноматериалов и наноструктур  ПК-6.3. Разрабатывает техническое задание на модернизацию оборудования и обеспечение новых методов измерения параметров наноматериалов и наноструктур</p>	<p>Профессиональный стандарт 40.104 «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур»</p>

## Приложение 4

### Перечень электронных образовательных ресурсов

1. Портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>.
2. Федеральный портал «единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>.
5. Федеральный портал «Открытое образование» <https://openedu.ru/>.
6. Интернет-портал «Лекториум» <https://www.lektorium.tv/mooc>.
7. Интернет-портал stepik <https://welcome.stepik.org/ru>.

#### Электронные библиотеки

1. Национальная электронная библиотека. <https://rusneb.ru/>
2. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/>
3. Электронная библиотека диссертаций. <http://diss.rsl.ru/>
4. Научная электронная библиотека Киберленинка. <https://cyberleninka.ru/>
5. Университетская библиотека online. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
6. Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина. <https://www.prlib.ru/>
7. Электронно-библиотечная система Юрайт. [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
8. Электронно-библиотечная система Лань [www.elanbook.com](http://www.elanbook.com)

#### Профессиональные базы данных

1. Электронный фонд актуальных правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/>
2. Сайт о нанотехнологиях в России <http://www.nanonewsnet.ru/>
3. Некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации. <http://www.nanometer.ru/>;
4. Портал нормативных документов - [www.opengost.ru](http://www.opengost.ru)
5. Популярные нанотехнологии [Электронный ресурс]: электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии». Режим доступа: <http://popnano.ru>
6. Directory of Open Access Journals (DOAJ) <http://doaj.org>. Ресурс объединяет более 10000 научных журналов по различным отраслям знаний (около 2 миллионов статей) из 134 стран мира.
7. Directory of Open Access Books (DOAB) <https://www.doabooks.org>. В базе размещено более 3000 книг по различным отраслям знаний, предоставленных 122 научными издательствами.
8. Электронный ресурс arXiv <https://arxiv.org>. Крупнейшим бесплатный архив электронных научных публикаций по разделам физики, математики, информатики, механики, астрономии и биологии. Имеется подробный тематический каталог и возможность поиска статей по множеству критериев.
9. Коллекция журналов MDPI AG <http://www.mdpi.com>. Многодисциплинарный цифровой издательский ресурс, является платформой для рецензируемых научных журналов открытого доступа, издающихся MDPI AG (Базель, Швейцария). Издательство выпускает более 120 разнообразных электронных журналов, находящихся в открытом доступе.
10. Издательство с открытым доступом InTech <http://www.intechopen.com>. Первое и крупнейшее в мире издательство, публикующее книги в открытом доступе, около

2500 научных изданий. Основная тематическая направленность - физические и технические науки, технологии, медицинские науки, науки о жизни.

11. База данных химических соединений ChemSpider <http://www.chemspider.com/>  
ChemSpider – это бесплатная химическая база данных, предоставляющая быстрый доступ к более чем 28 миллионам структур, свойств и соответственной информации. Ресурс принадлежит Королевскому химическому обществу Великобритании (Royal Society of Chemistry).

12. US Patent and Trademark Office (USPTO) <http://www.uspto.gov>. Ведомство по патентам и товарным знакам США — USPTO — предоставляет свободный доступ к американским патентам, опубликованным с 1976 г. по настоящее время.

13. Espacenet - European Patent Office (EPO) <http://worldwide.espacenet.com>. Патенты (либо патентные заявки) более 50 национальных и нескольких международных патентных бюро, в том числе полные тексты патентов США, России, Франции, Японии и др.

14. Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) <https://www1.fips.ru/>. Информационные ресурсы ФИПС свободного доступа:

- Электронные бюллетени. Изобретения. Полезные модели.
- Открытые реестры российских изобретений и заявок на изобретения.
- Рефераты российских патентных документов за 1994–2016 гг.
- Полные тексты российских патентных документов из последнего официального бюллетеня.

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru/>); "ЭБС Юрайт" ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)); ЭБС «Лань» (<https://elanbook.com>).

2. Электронный каталог библиотеки (<https://lib.ivgpu.com>).

3. Портал электронного образования E-learning (<https://moodle.ivgpu.com>).