

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=840C95F9D552281CD89890ABAB9C4146](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=840C95F9D552281CD89890ABAB9C4146)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2020

Новосибирск 2023

Основная профессиональная образовательная программа 28.03.02 Наноинженерия, Наноинженерия в машиностроении разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.А. Батаев

Образовательная программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол №5 от 31.08.2023 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.А. Батаев

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3. Требования к результатам освоения программы	10
4. Структура и содержание образовательной программы	33
5. Условия реализации образовательной программы	35
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	36
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья	37
Приложение	39

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

### 1.2 Нормативные документы

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата (далее - бакалавриат) программа по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 28.03.02 Наноинженерия, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 23.08.2017 № 809 (зарегистрирован Минюстом России 14.09.2017, регистрационный № 48185).
- Профессиональным(и) стандартом(и):
  - 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. N 604н (Зарегистрировано в Минюсте РФ 23 сентября 2015 г. Регистрационный N 38984).
  - 40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок, утвержденным приказом Министерства труда России и социальной защиты РФ от 10.07.2014 N 447н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 года, регистрационный N 33736).

### 1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 28.03.02 Наноинженерия, направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении состоит в подготовке бакалавров, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность в области разработки современных высокотехнологичных процессов и внедрения их в производство приборов, систем и их элементов, создаваемых на базе и с использованием органических и неорганических наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов диагностики.

### 1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, (за исключением ускоренного обучения).

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

### **1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

### **1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.**

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно.

### **1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» <http://www.nstu.ru/sveden/education>.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;
  - профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими

работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;
- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

1.8.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения прохождения практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;

- содержание практики;
- указание формы промежуточной аттестации по практике;
- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

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

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов 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 формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание и порядок организации государственного экзамена;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, а также шкал и процедур оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## 1.9 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями образовательной программы Наноинженерия в машиностроении по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- ориентация на области ПД (приборостроение, машиностроение, энергомашиностроение, специальное машиностроение и другие отрасли техники), в которых выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность;
- Объектами профессиональной деятельности выпускников являются материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства,

диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий нанотехнологий.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность в производственных и научно-исследовательских организациях, занимающихся разработкой и применением новых физических методов и нанотехнологий при проектировании элементов, приборов и устройств электронной техники, а также фундаментальными физическими исследованиями.

### 1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях таких как Schlumberger, АО «Компания «Сухой» «НАЗ им. В. П. Чкалова», ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», ПАО «НЭВЗ-Союз» ХК, Технопарк Новосибирского Академгородка, ОАО «БЭМЗ», ОАО «Сиблитмаш», ОАО «ЭЛСИБ» и др.

## 2.

### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

#### 2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Нанотехнологий в машиностроении по направлению подготовки 28.03.02 Нанотехнологии определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД)	Сфера(ы) ПД	Тип(ы) задач ПД	Задачи ПД	Объект(ы) ПД (область(и) знания)
26	в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Сбор научно-технической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	основные разновидности наноматериалов
26	в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Сбор научно-технической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе
26	в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик	основные разновидности наноматериалов



			проведенных исследований	
26	в сфере производства наноматериалов и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	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
40	в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Сбор научно-технической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	основные разновидности наноматериалов
40	в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Сбор научно-технической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе
40	в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	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
40	в сфере проектирования, создания и производства нанообъектов, модулей и изделий на их основе	научно-исследовательский и инновационный	Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с составлением методик проведенных исследований	основные разновидности наноматериалов

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru>), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников.

Таблица 2.2.1

Код и наименование ПС	ОТФ			ТФ		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А3 Аналитическая записка	Б	Аналитическая записка	6	Аналитическая записка	Б	6
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	А/04.6	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

*Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:*

- 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов:
  - Инженер-лаборант
- 40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок:
  - Инженер-лаборант
  - Инженер

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

#### 3.1 Оценка сформированности компетенций включает в себя:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

**3.2** ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

**3.3** Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

**3.4** Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).
- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

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

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, и государственному экзамену определяются программой государственной итоговой аттестации.

### **Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
		УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
		УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
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 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
		УК-2.3 Способен принимать оптимальные

		экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
		УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
		УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
		УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
		УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
		УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
		УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
		УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
		УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
		УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
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	
		УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
		УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	

числе здоровьесбережение)		
		УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
		УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
		УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.
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 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
		УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
		УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
		УК-8. None
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
		УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
		УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения
		УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
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	

		ОПК-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
		ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
		ОПК-1.3 Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
		ОПК-1.4 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	
		ОПК-2.1 Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
		ОПК-2.2 Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
		ОПК-2.3 Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков
		ОПК-2.4 Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
		ОПК-2.5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
Исследовательская деятельность	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
		ОПК-3.1 Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
		ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
Владение информационными технологиями	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
		ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
		ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм 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	
		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 технологии 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
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7 Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий	
		ОПК-7.1 Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий
		ОПК-7.2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.2

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	ОТФ	ТФ	Основание
Сбор научно-технической информации по теме (научнотехническая литература, патенты) исследования для составления обзоров, отчетов, научных публикаций, участие в подготовке отчетов и публикаций по теме исследования	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе	ПК-1 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка, Аналитическая записка
			ПК-1.1 Умеет проводить исследование структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов, Аналитическая записка
			ПК-1.1 Умеет проводить исследование	Техническая поддержка научно-технической разработки и	Определение характеристик сырья для производства	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и



			структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	наноструктурированных материалов	испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-10 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-10.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-10.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-2 Способен	ПК-2.1 Имеет опыт	Лабораторно-	Измерение	26.006 Специалист по

		разрабатывать рекомендации по использованию результатов исследований для реального сектора экономики	работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	разработке наноструктурированных композиционных материалов, Аналитическая записка
			ПК-2.2 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов, Аналитическая записка
			ПК-2.2 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок, Аналитическая записка
			ПК-2.3 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок, Аналитическая записка
		ПК-7 Способен осуществлять лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных	ПК-7.1 Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок, Аналитическая записка

		материалов	обработку экспериментальных результатов			
			ПК-7.2 Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен проводить измерения и анализ физико-механических характеристик материалов (наноматериалов)	ПК-8.1 Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом особенностей региональных и потребностей работодателей.	ПК-9.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-9.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка

			организаций профильной отрасли своего региона.			
	основные разновидности наноматериалов	ПК-1 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированн ых материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Лабораторно- аналитическое сопровождение разработки наноструктурированны х композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированны х композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированны х композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированны х пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированны х материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированны х пленок , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными	None	None	, Аналитическая записка

			характеристиками			
		ПК-10 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-10.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-10.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-2 Способен разрабатывать рекомендации по использованию результатов исследований для реального сектора экономики	ПК-2.2 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов ,

				х композиционных материалов	материалов	Аналитическая записка
			ПК-2.2 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-7 Способен осуществлять лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	ПК-7.1 Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-7.2 Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен	ПК-8.1 Умеет	Лабораторно-	Измерение	26.006 Специалист по

		проводить измерения и анализ физико-механических характеристик материалов (наноматериалов)	анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их	аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-9.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-9.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
Участие в составе коллектива в выполнении научных исследований, выполнение экспериментов с использованием типовых методик с	методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов , полуфабрикатов	ПК-1 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции	ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка

составлением методик проведенных исследований	, заготовок деталей и изделий на их основе	наноиндустрии				
			ПК-1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-10 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-10.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка



			ПК-10.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-2 Способен разрабатывать рекомендации по использованию результатов исследований для реального сектора экономики	ПК-2.1 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок ,

						Аналитическая записка
			ПК-2.3 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-7 Способен осуществлять лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	ПК-7.1 Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-7.2 Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен проводить измерения и анализ физико-механических характеристик материалов (наноматериалов)	ПК-8.1 Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Умеет проводить качественные и	Лабораторно-аналитическое сопровождение	Измерение характеристик экспериментальных	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных

			количественные измерения состава материалов (наноматериалов)	разработки наноструктурированных композиционных материалов	наноструктурированных композиционных материалов	х композиционных материалов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-9.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-9.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
	основные разновидности наноматериалов	ПК-1 Использовать методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных материалов для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	ПК-1.1 Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией	Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов	Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками	None	None	, Аналитическая записка
		ПК-2 Способен разрабатывать	ПК-2.2 Имеет опыт работы в коллективе	Техническая поддержка научно-технической	Определение характеристик сырья	40.044 Специалист по научно-техническим

		рекомендации по использованию результатов исследований для реального сектора экономики	при выполнении научных исследований и экспериментов	разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	для производства наноструктурированных материалов	разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения	Техническая поддержка научно-технической разработки и испытаний новых полимерных наноструктурированных пленок	Определение характеристик сырья для производства наноструктурированных материалов	40.044 Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок , Аналитическая записка

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Наноинженерия в машиностроении по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;
- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
УК-1	Иностранный язык; Информатика; Физика	Инженерная графика; Иностранный язык; Органическая химия; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Физика	Инженерная графика; Иностранный язык; Коммуникационная культура Интернета; Математика (специальные главы); Механика; Основы экономических знаний; Физика; Физическая и коллоидная химия; Философия; Электротехника	Диффузия в металлах и сплавах; Иностранный язык; Материаловедение и наноматериаловедение; Механика; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Материаловедение и наноматериаловедение; Метрология и нанометрология; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов; Физика металлов; Физические методы исследования материалов	Испытание материалов и изделий; Методы спектрального анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Рентгеноструктурный анализ материалов; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов; Физические методы исследования материалов; Функциональные наноконпозиционные материалы и покрытия	Аддитивные технологии; Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов; Наноинженерия в биотехнологии; Программные средства профессиональной деятельности; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Аморфные и наноструктурированные материалы; Биосовместимые наноматериалы; Металлорежущие станки и инструменты; Наноструктурированные керамические материалы; Обработка материалов на станках с числовым программным управлением; Полимерные наноматериалы; Производственная практика: преддипломная практика; Технология материалов для электроники; Экологические проблемы нанотехнологий
УК-2	Правоведение; Учебная практика: ознакомительная практика		Основы экономических знаний; Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Экономика и управление производственными системами (модуль)		Производственная практика: преддипломная практика
УК-3	Учебная практика: ознакомительная практика	Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа		Производственная практика: преддипломная практика
УК-4	Иностранный язык; Учебная практика: ознакомительная практика	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки		Производственная практика: преддипломная практика
УК-5		История (история России, всеобщая история); Основы личностной и коммуникативной культуры	Коммуникационная культура Интернета; Философия					

		(модуль)						
<b>УК-6</b>	Учебная практика: ознакомительная практика		Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)	Учебная практика: научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)	Производственная практика: научно- исследовательская работа	Производственная практика: научно- исследовательская работа		Производственная практика: преддипломная практика
<b>УК-7</b>	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)
<b>УК-8</b>							Безопасность жизнедеятельности; Системы искусственного интеллекта и машинное обучение; Экология	
<b>УК-9</b>			Основы экономических знаний			Экономика и управление производственными системами (модуль)		
<b>УК-10</b>	Правоведение							
<b>ОПК-1</b>	Линейная алгебра; Математический анализ; Учебная практика: ознакомительная практика; Физика; Химия	Математический анализ; Физика	Физика	Материаловедение и наноматериаловедение; Учебная практика: научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы); Физико- химические основы нанотехнологии; Физические методы исследования материалов	Материаловедение и наноматериаловедение; Процессы получения наночастиц и наноматериалов; Физико- химические основы нанотехнологии; Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов		
<b>ОПК-2</b>	Учебная практика: ознакомительная практика		Основы экономических знаний	Материаловедение и наноматериаловедение; Учебная практика: научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)	Материаловедение и наноматериаловедение; Процессы получения наночастиц и наноматериалов			
<b>ОПК-3</b>	Учебная практика: ознакомительная практика; Физика	Физика	Физика	Учебная практика: научно- исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)				
<b>ОПК-4</b>	Информатика			Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов		
<b>ОПК-5</b>				Материаловедение и наноматериаловедение	Материаловедение и наноматериаловедение; Процессы получения наночастиц и наноматериалов			

<b>ОПК-6</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Процессы получения наночастиц и наноматериалов			
<b>ОПК-7</b>				Физические методы исследования материалов	Процессы получения наночастиц и наноматериалов; Физические методы исследования материалов	Физические методы исследования материалов		
<b>ПК-1</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа		Производственная практика: преддипломная практика
<b>ПК-2</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа		Производственная практика: преддипломная практика
<b>ПК-7.В/НА</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Испытание материалов и изделий; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Аддитивные технологии; Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов; Теория и технология термической и химико-термической обработки; Физические основы прочности, пластичности и разрушения; Электронная микроскопия	Наноструктурированные керамические материалы; Производственная практика: преддипломная практика; Экологические проблемы нанотехнологий
<b>ПК-8.В/НА</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Диффузия в металлах и сплавах; Тепло- и массоперенос в материалах и процессах; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Физика металлов	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов; Физика металлов	Методы спектрального анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Рентгеноструктурный анализ материалов; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов; Функциональные наноконпозиционные материалы и покрытия	Наноинженерия в биотехнологии; Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов	Аморфные и наноструктурированные материалы; Биосовместимые наноматериалы; Полимерные наноматериалы; Производственная практика: преддипломная практика; Технология материалов для электроники
<b>ПК-9.В/НА</b>	Учебная практика: ознакомительная практика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Программные средства профессиональной деятельности	Производственная практика: преддипломная практика
<b>ПК-10.В/НА</b>	Учебная практика:	Инженерная графика; Органическая химия	Инженерная графика; Коммуникационная	Механика; Учебная практика: научно-	Метрология и нанометрология;	Проектная деятельность; Производственная	Проектная деятельность; Системы искусственного	Металлорежущие станки и инструменты; Обработка

	ознакомительная практика		культура Интернета; Математика (специальные главы); Механика; Физическая и коллоидная химия; Электротехника	исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Проектная деятельность; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	практика: научно-исследовательская работа; Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки	интеллекта и машинное обучение; Экология	материалов на станках с числовым программным управлением; Производственная практика: преддипломная практика
--	--------------------------	--	---	--	--	--	--	--



## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Таблица 4.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	214
Блок 2	Практики	20
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем образовательной программы		240

### 4.2. Обязательная часть программы бакалавриата

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

### 4.3. Контактная работа

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

### 4.4. Элективные дисциплины и факультативы

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

### 4.5. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в соответствии с универсальными компетенциями УК-1, УК-2, УК-3, УК-4. Их формирование осуществляется на междисциплинарной основе, включающей в себя модульные курсы «Основы личностной и коммуникативной культуры», «Психология и технологии социального взаимодействия» и др.

#### 4.6. Применяемые образовательные технологии

Для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

#### 4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Наноинженерия в машиностроении по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия.
- 

#### 4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) ,
- Учебная: Учебная практика: ознакомительная практика ,
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа ,
- Производственная: Производственная практика: преддипломная практика ,

#### Типы, виды, способы и формы проведения практик

Таблица 4.7.1

	Виды и типы практики	Способы проведения практики	Форма проведения практики
1	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	стационарная	дискретная
2	Учебная практика: ознакомительная практика	стационарная	дискретная
3	Производственная практика: научно-исследовательская работа	стационарная	дискретная
4	Производственная практика: преддипломная практика	стационарная	непрерывная

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области(ям), сфере(ам), типу(ам) задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

#### **4.9. Воспитание обучающихся**

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Наноинженерия в машиностроении по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

### **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **5.1. Общесистемные требования к реализации программы**

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

#### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ 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).

Для использования 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 обновляется (при необходимости).

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

### **5.3. Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы бакалавриата обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях. п.

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

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы 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 НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы 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 (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ 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).

### **5.4. Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться 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 Минобрнауки России.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

### **6.2 Система внутренней оценки качества**

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе бакалавриата с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;

- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### **6.3 Система внешней оценки качества**

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 28.03.02 Наноинженерия, направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП;

## **7. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с 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.

Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 70 з.е.

НГТУ 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.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

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

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья, в соответствии с установленным в НГТУ Порядком проведения и объемом подготовки по физической культуре по программам бакалавриата и программам специалитета при очно-

заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, при освоении ОП инвалидами и ЛОВЗ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Соответствие между индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Индикатор
<i>Дисциплины (модули) обязательной части</i>	
<b>Философия</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
<b>Иностранный язык</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
<b>Правоведение</b>	
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
УК-10	УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения
УК-10	УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
<b>История (история России, всеобщая история)</b>	
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
<b>Физические методы исследования материалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
ОПК-7	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий
<b>Математический анализ</b>	
ОПК-1	ОПК-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

<b>Линейная алгебра</b>	
ОПК-1	ОПК-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
<b>Физико-химические основы нанотехнологии</b>	
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
<b>Химия</b>	
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
<b>Материаловедение и наноматериаловедение</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-2	ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
ОПК-2	ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков
ОПК-5	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них
<b>Физика</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
<b>Информатика</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
<b>Процессы получения наночастиц и наноматериалов</b>	
ОПК-1	ОПК-1.4. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков
ОПК-2	ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-5	ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ОПК-7	ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
<b>Безопасность жизнедеятельности</b>	
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
УК-8	УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
УК-8	УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
<b>Основы экономических знаний</b>	



УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
ОПК-2	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
<b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи</b>	
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
<b>Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность</b>	
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
<b>Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии</b>	
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
<b>Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология</b>	
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>	
<b>Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)

<b>Механика</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Метрология и нанометрология</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Электротехника</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Инженерная графика</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Физика металлов</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки</b>	
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Органическая химия</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Математика (специальные главы)</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Физическая и коллоидная химия</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Испытание материалов и изделий</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
<b>Высокоэнергетические процессы в технологии наноматериалов</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
<b>Функциональные наноконпозиционные материалы и покрытия</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Программные средства профессиональной деятельности</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента</i>	
<b>Рентгеноструктурный анализ материалов</b>	
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками,

	информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Методы спектрального анализа</b>	
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Диффузия в металлах и сплавах</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
<b>Тепло- и массоперенос в материалах и процессах</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
<b>Аморфные и наноструктурированные материалы</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
<b>Биосовместимые наноматериалы</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
<b>Полимерные наноматериалы</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Технология материалов для электроники</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Наноструктурированные керамические материалы</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
<b>Экологические проблемы нанотехнологий</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
<b>Обработка материалов на станках с числовым программным управлением</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Металлорежущие станки и инструменты</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Электронная микроскопия</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов
<b>Физические основы прочности, пластичности и разрушения</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных

	результатов
<b>Теория и технология термической и химико-термической обработки</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов
<b>Аддитивные технологии</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов
<b>Экология</b>	
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Системы искусственного интеллекта и машинное обучение</b>	
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>	
<b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия</b>	
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
<b>Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами</b>	
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура и спорт</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<i>Дисциплины (модули) обязательной части</i>	
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>	
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (атлетизм)</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.

УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (гимнастика)</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (единоборства)</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (плавание)</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<b>Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (спортивные игры)</b>	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
<i>Практики</i>	
<b>Учебная практика: ознакомительная практика</b>	
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-2	ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
ОПК-3	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ПК-1	ПК-1.1. Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ПК-1	ПК-1.2. Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками
ПК-2	ПК-2.2. Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов

ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
ОПК-2	ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
ОПК-3	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ПК-1	ПК-1.1. Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ПК-2	ПК-2.1. Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Производственная практика: научно-исследовательская работа</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального

	взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
ПК-1	ПК-1.1. Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ПК-2	ПК-2.2. Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<b>Производственная практика: преддипломная практика</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
ПК-1	ПК-1.1. Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ПК-2	ПК-2.2. Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
<i>Государственная итоговая аттестация</i>	
<b>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
УК-8	УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
УК-8	УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
УК-10	УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения
УК-10	УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и



	терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-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
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них
ОПК-1	ОПК-1.4. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
ОПК-2	ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков
ОПК-2	ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
ОПК-2	ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебноисследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
ОПК-3	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
ОПК-5	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них
ОПК-5	ОПК-5.2. Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ОПК-7	ОПК-7.1. Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии
ОПК-7	ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ПК-1	ПК-1.1. Умеет проводить исследования структуры и свойств наноматериалов и изделий из них в соответствии с технической и эксплуатационной документацией
ПК-1	ПК-1.2. Умеет выбирать материалы и способы их обработки для получения изделий с заданными характеристиками
ПК-2	ПК-2.1. Имеет опыт работы в коллективе при выполнении научных исследований и экспериментов
ПК-2	ПК-2.2. Знать классы материалов и наноматериалов и области их применения
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.1. Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработку экспериментальных результатов
ПК-7.В/НА	ПК-7.В/НА.2. Умеет измерять характеристики экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.2. Умеет проводить качественные и количественные измерения состава материалов (наноматериалов)
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-9.В/НА	ПК-9.В/НА.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной

	отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
<i>Факультативные дисциплины</i>	
<b>Коммуникационная культура Интернета</b>	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
<b>Наноинженерия в биотехнологии</b>	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-8.В/НА	ПК-8.В/НА.1. Умеет анализировать результаты измерений состава материалов (наноматериалов) и интерпретирует их
<b>Проектная деятельность</b>	
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач