

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,
« 25 » *апреля* 20 22 г.
протокол № 4

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н. Краснянский
« 25 » *апреля* 20 22 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки

28.04.02 Наноинженерия

(шифр и наименование)

программа магистратуры

Наноинженерия в машиностроении

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2022

Тамбов 2022

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

« 25 » марта 20 22 г.

Начальник

Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

« 25 » марта 20 22 г.

Начальник

Управления образовательных программ

_____ Н.В. Орлова

« 25 » марта 20 22 г.

ОПОП ВО 28.04.02 Наноинженерия (программа магистратуры «Наноинженерия в машиностроении») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Техника и технологии производства нанопродуктов» протокол № 7 от 22.03.2022.

Заведующий кафедрой _____ А.Г. Ткачев

ОПОП ВО 28.04.02 Наноинженерия (программа магистратуры «Наноинженерия в машиностроении») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета института «Технологический институт» протокол № 4 от 24.03.2022.

Председатель Ученого совета института _____ Д.Л. Полушкин

**Лист согласования
с представителями работодателей**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор АО «ЗАВКОМ»

_____ С.В. Булах

« ____ » _____ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «ЗАВКОМ-ИНЖИНИРИНГ»

_____ А.С. Мачихин

« ____ » _____ 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «НаноТехЦентр»

_____ А.Г. Ткачев

« ____ » _____ 2022 г.

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» и программе магистратуры «Наноинженерия в машиностроении», представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор
Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта 2022 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

28.04.02 Наноинженерия

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Наноинженерия в машиностроении

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: Техника и технологии производства нанопродуктов

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 28.04.02 «Наноинженерия» и программе магистратуры «Наноинженерия в машиностроении», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.02 Наноинженерия (утвержден приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 919);
- нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);
- локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

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

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

- очная форма обучения – 1227 академических часов.

1.7. Присваиваемая квалификация – магистр.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

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

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

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

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

- научно-исследовательский и инновационный.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников научно-исследовательский и инновационный:

- планирование и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий с целью совершенствования объектов профессиональной деятельности, обоснования их технических характеристик, определения условий их применения и эксплуатации;

- участие в составе коллектива в работах по решению инновационных проблем – от идеи, фундаментальных и прикладных исследований до создания промышленных изделий.

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- приборы и их элементы, создаваемые на основе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов нанодиагностики для энергетики, медицины, научных исследований, экологического контроля и других областей техники;

- детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на основе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологий и методов диагностики для общего, энергетического, транспортного и специального машиностроения.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов;

- 40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них;

- 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур;

- 40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии.

3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	84
Блок 2	Практика	27
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 15 процентов общего объема образовательной программы.

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

Типы учебной практики:

– ознакомительная практика.

Типы производственной практики:

– научно-исследовательская работа;

– технологическая практика;

– преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции.

4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей
Проектный и финансовый менеджмент	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
Исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов
Использование информационных технологий	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов
Правовая ответственность	ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
Разработка нормативной документации	ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области наноинженерии

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
научно-исследовательский и инновационный	ПК-1. Способен осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий
	ПК-2. Способен выполнять работы по организации контроля за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий в области инженерных нанотехнологий

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

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

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные 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.

5.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

5.2.3. Для каждого из печатных изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, библиотечный фонд укомплектован из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

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

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

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной 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).

5.3.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной 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 и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом 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).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором технических наук, профессором Алексеем Григорьевичем Ткачевым, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

5.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

5.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1	Дисциплины (модули)										
Б1.О	Обязательная часть										
Б1.О.01	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.02	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5									
Б1.О.03	Планирование и организация проведения эксперимента	УК-1	ОПК-4	ОПК-7							
Б1.О.04	Использование нанотехнологий в производственных процессах	ОПК-3	ОПК-6								
Б1.О.05	Автоматизированные системы научных исследований	ОПК-5									
Б1.О.06	Математическое моделирование объектов, систем и процессов	ОПК-1	ОПК-5								
Б1.О.07	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-6							
Б1.О.08	Системы автоматизированного проектирования технологического оборудования	ОПК-5	ОПК-7								
Б1.О.09	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б1.В.01	Метрологическое обеспечение инновационных технологий наноинженерии	ПК-2									
Б1.В.02	Физические основы современных технологий получения наноматериалов	ПК-1									
Б1.В.03	Методы диагностики в нанотехнологиях	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.04	Моделирование наноматериалов	ПК-2									
Б1.В.ДВ.01.01	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов	УК-1	УК-3	ПК-2							
Б1.В.ДВ.01.02	Методы исследования нанообъектов и нанотехнологических процессов	УК-1	УК-3	ПК-2							
Б1.В.ДВ.02.01	Технические системы в нанотехнологии	ПК-1									
Б1.В.ДВ.02.02	Техническое обслуживание оборудования по производству наноструктурированных материалов	ПК-1									
Б2	Практика										
Б2.О	Обязательная часть										

28.04.02 «Наноинженерия»
«Наноинженерия в машиностроении»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б2.О.01	Учебная практика										
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика	УК-3	ОПК-4								
Б2.О.02	Производственная практика										
Б2.О.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	УК-3	УК-4	ОПК-4							
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б2.В.01	Производственная практика										
Б2.В.01.01(П)	Технологическая практика	ПК-2									
Б2.В.01.02(П)	Преддипломная практика	ПК-1	ПК-2								
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1)	Имеет опыт обобщения, анализа, систематизации и прогнозирования	Планирование и организация проведения эксперимента Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов / Методы исследования нанообъектов и нанотехнологических процессов
ИД-2 (УК-1)	Умеет действовать в проблемных ситуациях, несет ответственность за принятые решения	Планирование и организация проведения эксперимента
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2)	Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-2)	Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Технологическое предпринимательство
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3)	Имеет опыт в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов / Методы исследования нанообъектов и нанотехнологических процессов Ознакомительная практика Научно-исследовательская работа
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4)	Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Международная профессиональная коммуникация
ИД-2 (УК-4)	Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Международная профессиональная коммуникация Научно-исследовательская работа

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3 (УК-4)	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	Международная профессиональная коммуникация
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5)	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-2 (УК-5)	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-3 (УК-5)	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Деловое общение и профессиональная этика
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6)	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-6)	Умеет определять приоритеты личного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области наноинженерии и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей	
ИД-1 (ОПК-1)	Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований, составлять отчеты по результатам проведенных исследований; анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований	Математическое моделирование объектов, систем и процессов
ОПК-2	Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	
ИД-1 (ОПК-2)	Имеет навык проектной деятельности с учетом знаний проектного и финансового менеджмента	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов
ОПК-3	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в профессиональной области с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
ИД-1 (ОПК-3)	Умеет организовывать и управлять технологическим циклом производства опытных и серийных изделий на основе использования процессов нанотехнологий	Использование нанотехнологий в производственных процессах
ИД-2 (ОПК-3)	Знает правовые и нормативные акты в сфере экономической, экологической и социальной безопасности при проектировании и изготовлении продукции наноинженерии	Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов
ОПК-4	Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование	

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	
ИД-1 (ОПК-4)	Имеет навык эксплуатации аналитического и испытательного оборудования и приборов	Ознакомительная практика Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ОПК-4)	Имеет навык планирования и проведения эксперимента, анализа экспериментальных результатов	Планирование и организация проведения эксперимента Научно-исследовательская работа
ИД-3 (ОПК-4)	Умеет применять современные методы исследования, критически оценивать и представлять результаты выполненной работы	Планирование и организация проведения эксперимента Научно-исследовательская работа
ОПК-5	Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	
ИД-1 (ОПК-5)	Знает современные информационные технологии для сбора и обработки информации, способы интерпретации полученных данных, основные возможности применения прикладных программных средств для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	Автоматизированные системы научных исследований Математическое моделирование объектов, систем и процессов Системы автоматизированного проектирования технологического оборудования
ОПК-6	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	
ИД-1 (ОПК-6)	Имеет опыт принятия ответственных решений, с учетом правовых и культурных аспектов взаимоотношений в коллективе	Использование нанотехнологий в производственных процессах Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов
ОПК-7	Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области наноинженерии	
ИД-1 (ОПК-7)	Знает основы патентования результатов интеллектуальной деятельности	Планирование и организация проведения эксперимента
ИД-2 (ОПК-7)	Знает основные подходы к разработке нормативно-технической документации	Системы автоматизированного проектирования технологического оборудования
ПК-1	Способен осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий	
ИД-1 (ПК-1)	Знает способы управления производственной деятельностью работников, осуществляющих отдельные технологические операции технологического процесса	Методы диагностики в нанотехнологиях Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-1)	Умеет планировать деятельность по разработке продукции и технологических	Физические основы современных техно-

28.04.02 «Наноинженерия»
«Наноинженерия в машиностроении»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	процессов ее изготовления	логий получения наноматериалов Технические системы в нанотехнологии / Техническое обслуживание оборудования по производству наноструктурированных материалов
ПК-2	Способен к выполнению работы по организации контроля за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий в области инженерных нанотехнологий	
ИД-1 (ПК-2)	Умеет составлять технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	Метрологическое обеспечение инновационных технологий наноинженерии
		Методы диагностики в нанотехнологиях
		Моделирование наноматериалов
		Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-2)	Умеет планировать испытания инновационной продукции наноиндустрии	Методы диагностики в нанотехнологиях
		Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов / Методы исследования нанообъектов и нанотехнологических процессов
		Технологическая практика

Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО, С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-1 Способен осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области инженерных нанотехнологий	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	D. Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов
	40.020 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	C. Процессы жизненного цикла продукции
ПК-2 Способен выполнять работы по организации контроля за параметрами нанотехнологических процессов и качеством производства изделий в области инженерных нанотехнологий	40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	D. Руководство подразделениями по измерениям параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
	40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии	D. Управление испытаниями инновационной продукции наноиндустрии