

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 БАКАЛАВРИАТА

по направлению подготовки

28.03.02 Наноинженерия

(шифр и наименование)

профиль

Инженерные нанотехнологии 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 28.03.02 Наноинженерия (профиль «Инженерные нанотехнологии 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 28.03.02 Наноинженерия (профиль «Инженерные нанотехнологии 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 28.03.02 «Наноинженерия» и профилю «Инженерные нанотехнологии 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

28.03.02 Наноинженерия

(шифр и наименование)

Профиль

Инженерные нанотехнологии в машиностроении

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: Техника и технологии производства нанопроductов

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 28.03.02 «Наноинженерия» и профилю «Инженерные нанотехнологии», 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 – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия (утвержден приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 923);
- 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 4 года.

1.5. Объем образовательной программы составляет 240 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 – 3755 академических часов.

1.7. Присваиваемая квалификация – бакалавр.

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:

- производственно-технологический.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников производственно-технологический:

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

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

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- основные разновидности наноматериалов;

- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе;

- детали, узлы и агрегаты машин и механизмов, создаваемых на базе и с использованием наноматериалов, процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики для общего, энергетического, транспортного, специального машиностроения, а также других отраслей техники;

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

- документация по технике безопасности и защите окружающей среды.

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

- 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов;

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

- 40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии.

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)	213
Блок 2	Практика	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем образовательной программы		240

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

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

Типы учебной практики:

– ознакомительная практика.

Типы производственной практики:

– технологическая практика;

– проектно-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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования
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
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
цессов	

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
производственно-технологический	ПК-1. Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты продукции из наноструктурированных материалов
	ПК-2. Способен участвовать в работах по производству и контролю качества продукции из наноструктурированных материалов
	ПК-3. Способен участвовать в проведении сертификационных испытаний продукции из наноструктурированных материалов

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.

5.2. 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 образовательной программой осуществляется доктором технических наук, профессором Алексеем Григорьевичем Ткачевым.

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 образовательной программе 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										
<i>Б1.О.01</i>	<i>Межкультурное взаимодействие</i>										
Б1.О.01.01	Философия	УК-5									
Б1.О.01.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5									
Б1.О.01.03	Социальная психология	УК-3									
<i>Б1.О.02</i>	<i>Коммуникация</i>										
Б1.О.02.01	Русский язык и культура общения	УК-4									
Б1.О.02.02	Иностранный язык	УК-4									
<i>Б1.О.03</i>	<i>Безопасность жизнедеятельности и гражданская позиция</i>										
Б1.О.03.01	Безопасность жизнедеятельности	УК-8									
Б1.О.03.02	Правоведение	УК-10									
Б1.О.03.03	Экология	УК-8									
<i>Б1.О.04</i>	<i>Модуль фундаментальной подготовки</i>										
Б1.О.04.01	Высшая математика	ОПК-1									
Б1.О.04.02	Физика	ОПК-1									
Б1.О.04.03	Общая и неорганическая химия	ОПК-1									
Б1.О.04.04	Органическая химия	ОПК-1									
<i>Б1.О.05</i>	<i>Модуль общепрофессиональных дисциплин</i>										
Б1.О.05.01	Инженерная графика	ОПК-6									
Б1.О.05.02	Прикладная механика	ОПК-1									
Б1.О.05.03	Основы электротехники и электроники	ОПК-5									
<i>Б1.О.06</i>	<i>Модуль цифровых компетенций (Digital Skills)</i>										
Б1.О.06.01	Информатика и основы искусственного интеллекта	ОПК-4									
Б1.О.06.02	Применение ЭВМ в инженерных расчетах	ОПК-4									
Б1.О.06.03	Методы математического моделирования	ОПК-1									
Б1.О.06.04	Системы автоматизированного проектирования в наноинженерии	ОПК-1	ОПК-7								
<i>Б1.О.07</i>	<i>Командная работа и проектная деятельность</i>										

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1.О.07.01	Введение в профессию	УК-6									
Б1.О.07.02	Проектная работа в профессиональной деятельности	УК-1	УК-2	УК-3							
<i>Б1.О.08</i>	<i>Экономическая культура</i>										
Б1.О.08.01	Экономическая теория	УК-9									
<i>Б1.О.09</i>	<i>Здоровьесбережение</i>										
Б1.О.09.01	Физическая культура и спорт	УК-7									
<i>Б1.О.10</i>	<i>Дисциплины направления</i>										
Б1.О.10.01	Основы профессиональной подготовки инженера	ОПК-1	ОПК-4								
Б1.О.10.02	Материаловедение наноматериалов и наносистем	ОПК-1									
Б1.О.10.03	Экспериментальные методы исследования микро- и нанообъектов	ОПК-3	ОПК-6								
Б1.О.10.04	Материаловедение	ОПК-1									
Б1.О.10.05	Процессы нанотехнологии	ОПК-5									
Б1.О.10.06	Химия наноматериалов и наносистем	ОПК-1									
Б1.О.10.07	Квантовая механика	ОПК-1									
Б1.О.10.08	Физико-химические основы нанотехнологии	ОПК-1									
Б1.О.10.09	Основы надежности технических систем	ОПК-5	ОПК-6								
Б1.О.10.10	Системы управления технологическими процессами	ОПК-7									
Б1.О.10.11	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в наноиндустрии	УК-9	ОПК-2								
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
<i>Б1.В.01</i>	<i>Дисциплины профиля (Major)</i>										
Б1.В.01.01	Проектирование в AutoCAD	ПК-1									
Б1.В.01.02	Современные проблемы нанотехнологии	ПК-2									
Б1.В.01.03	Статистическая обработка экспериментальных данных	ПК-3									
Б1.В.01.04	Промышленные технологии и инновации	ПК-2									
Б1.В.01.05	Процессы получения наноматериалов	ПК-2									
Б1.В.01.06	Методы научно-технического творчества	УК-1									

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1.В.01.07	Нанометрология	ПК-2									
Б1.В.01.08	Методы диагностики в нанотехнологиях	ПК-3									
Б1.В.01.09	Основы технологии машиностроения	ПК-1									
Б1.В.01.10	Научное оборудование	УК-1	ПК-1								
Б1.В.01.11	Композиционные материалы и покрытия с наноструктурой	ПК-2									
Б1.В.01.12	Испытание материалов и изделий	ПК-3									
Б1.В.01.13	Моделирование наносистем и процессов нанотехнологий	ПК-2									
Б1.В.01.14	Нанотехнологии в каталитических процессах	ПК-2									
Б1.В.01.15	Технологическое оборудование наноинженерии	ПК-1									
Б1.В.01.16	Функциональные наноматериалы	ПК-2									
Б1.В.01.17	Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов	ПК-1	ПК-2								
Б1.В.02	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7									
Б1.В.ДВ.01	Элективный модуль <i>Soft Skills (Minor)</i>	УК-6									
Б1.В.ДВ.01	Элективный модуль <i>внутривузовской академической мобильности (Minor)</i>	УК-6									
Б2	Практика										
Б2.О	Обязательная часть										
Б2.О.01	Учебная практика										
Б2.О.01.01(У)	Ознакомительная практика	ОПК-3									
Б2.О.02	Производственная практика										
Б2.О.02.01(П)	Технологическая практика	ОПК-6									
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б2.В.02	Производственная практика										
Б2.В.01.01(П)	Проектно-технологическая практика	ПК-1									
Б2.В.01.02(П)	Преддипломная практика	ПК-1	ПК-2	ПК-3							
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1 (УК-1)	Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи	Проектная работа в профессиональной деятельности
ИД-2 (УК-1)	Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и научно-технической литературы	Научное оборудование Методы научно-технического творчества
ИД-3 (УК-1)	Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников	Научное оборудование Методы научно-технического творчества
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	
ИД-1 (УК-2)	Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях	Проектная работа в профессиональной деятельности
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ИД-1 (УК-3)	Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Социальная психология
ИД-2 (УК-3)	Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать межличностного взаимодействия	Социальная психология
ИД-3 (УК-3)	Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Проектная работа в профессиональной деятельности
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ИД-1 (УК-4)	Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации	Русский язык и культура общения
ИД-2 (УК-4)	Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации	Русский язык и культура общения
ИД-3 (УК-4)	Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	Русский язык и культура общения
ИД-4 (УК-4)	Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке	Иностранный язык
ИД-5 (УК-4)	Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке	Иностранный язык

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-6 (УК-4)	Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке	Иностранный язык
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
ИД-1 (УК-5)	Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества	Философия
ИД-2 (УК-5)	Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам	Философия
ИД-3 (УК-5)	Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	Философия
ИД-4 (УК-5)	Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества	История (история России, всеобщая история)
ИД-5 (УК-5)	Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии	История (история России, всеобщая история)
ИД-6 (УК-5)	Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности	История (история России, всеобщая история)
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
ИД-1 (УК-6)	Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда	Введение в профессию
ИД-2 (УК-6)	Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности	Введение в профессию
ИД-3 (УК-6)	Способен применять универсальные навыки (Soft skills) для личного и профессионального саморазвития	Элективный модуль Soft skills (Minor)
ИД-4 (УК-6)	Способен использовать основные возможности и инструменты непрерывного образования для реализации собственных профессиональных потребностей	Элективный модуль внутривузовской академической мобильности (Minor)
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной	

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	и профессиональной деятельности	
ИД-1 (УК-7)	Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни	Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
ИД-2 (УК-7)	Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности	Физическая культура и спорт Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
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	
ИД-1 (УК-8)	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Безопасность жизнедеятельности
ИД-2 (УК-8)	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Безопасность жизнедеятельности
ИД-3 (УК-8)	Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях	Безопасность жизнедеятельности
ИД-4 (УК-8)	Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Экология
ИД-5 (УК-8)	Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований	Экология
ИД-6 (УК-8)	Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Экология
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (УК-9)	Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Экономическая теория
ИД-2 (УК-9)	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Экономическая теория
ИД-3 (УК-9)	Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Экономическая теория
ИД-4 (УК-9)	Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Экономическая теория
ИД-5 (УК-9)	Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Экономическая теория
ИД-6 (УК-9)	Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Экономическая теория
ИД-7 (УК-9)	Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Экономическая теория
ИД-8 (УК-9)	Знает методологию управления инновационной деятельностью предприятия наноиндустрии	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в наноиндустрии
ИД-9 (УК-9)	Владеет способами управления персоналом предприятия наноиндустрии при реализации инновационной политики	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в наноиндустрии
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	
ИД-1 (УК-10)	Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	Правоведение
ИД-2 (УК-10)	Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями	Правоведение
ИД-3 (УК-10)	Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный по-	Правоведение

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	иск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе	
ИД-4 (УК-10)	Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения	Правоведение
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
ИД-1 (ОПК-1)	Знает основные понятия и методы высшей математики	Высшая математика
ИД-2 (ОПК-1)	Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности	Высшая математика
ИД-3 (ОПК-1)	Знает фундаментальные законы физики	Физика
ИД-4 (ОПК-1)	Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера	Физика
ИД-5 (ОПК-1)	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Физика
ИД-6 (ОПК-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	Прикладная механика
		Химия наноматериалов и наносистем
		Методы математического моделирования
		Основы профессиональной подготовки инженера
ИД-7 (ОПК-1)	Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Физико-химические основы нанотехнологии
		Квантовая механика
ИД-8 (ОПК-1)	Использует основные экспериментальные методы определения физико-химических свойств материалов и изделий из них	Материаловедение наноматериалов и наносистем
		Химия наноматериалов и наносистем
		Физико-химические основы нанотехнологии
ИД-9 (ОПК-1)	Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Методы математического моделирования
		Системы автоматизированного проектирования в наноинженерии

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-10 (ОПК-1)	Знает основные виды материалов, типы сплавов, диаграммы их состояний, базовые свойства и области применения этих материалов с учетом специфики профессиональной деятельности	Материаловедение
ИД-11 (ОПК-1)	Выбирает материал для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований	Материаловедение
ИД-12 (ОПК-1)	Владеет навыками использования знаний в области материаловедения для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности	Материаловедение
ИД-13 (ОПК-1)	Владеет навыками использования знаний в области технологии конструкционных материалов для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности	Материаловедение
ИД-14 (ОПК-1)	Знает основные понятия и законы химии	Общая и неорганическая химия Органическая химия
ИД-15 (ОПК-1)	Умеет применять законы химии для решения задач теоретического и прикладного характера	Общая и неорганическая химия Органическая химия
ИД-16 (ОПК-1)	Владеет навыками обращения с химическим лабораторным оборудованием и химическими реактивами	Общая и неорганическая химия Органическая химия
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	
ИД-1 (ОПК-2)	Осознает роль инновационных преобразований в развитии общества и становлении nanoиндустрии	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в nanoиндустрии
ИД-2 (ОПК-2)	Проводит технико-экономический анализ инновационных инженерных решений на предприятиях nanoиндустрии региона	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в nanoиндустрии
ИД-3 (ОПК-2)	Осуществляет планирование инновационной деятельности на предприятии nanoиндустрии на всех этапах жизненного цикла наноразмерных объектов, систем и процессов	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных решений и инженерных задач в nanoиндустрии
ИД-4 (ОПК-2)	Подготавливает ключевые компоненты бизнес-плана инновации по промышленному производству наноразмерных объектов, систем и процессов	Технико-экономическое обоснование и экономическая оценка проектных реше-

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		ний и инженерных задач в наноиндустрии
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
ИД-1 (ОПК-3)	Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Экспериментальные методы исследования микро- и нанообъектов Ознакомительная практика
ИД-2 (ОПК-3)	Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	Экспериментальные методы исследования микро- и нанообъектов Ознакомительная практика
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-4)	Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной направленности	Информатика и основы искусственного интеллекта
ИД-2 (ОПК-4)	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате	Информатика и основы искусственного интеллекта
ИД-3 (ОПК-4)	Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Информатика и основы искусственного интеллекта
ИД-4 (ОПК-4)	Проводит литературный и патентный поиск в профессиональной области	Основы профессиональной подготовки инженера
ИД-5 (ОПК-4)	Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
ИД-1 (ОПК-5)	Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при изготовлении наноматериалов и изделий из них	Основы надежности технических систем
ИД-2 (ОПК-5)	Оценивает технологии изготовления наноматериалов и изделий из них с позиции безопасности и эффективности	Процессы нанотехнологии
ИД-3 (ОПК-5)	Знание законов электротехники и основ электроники, элементной базы электронных устройств, параметров и характеристик полупроводниковых приборов	Основы электротехники и электроники

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-4 (ОПК-5)	Умение выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче; применять аналитические и численные методы для расчета магнитных цепей	Основы электротехники и электроники
ИД-5 (ОПК-5)	Владение навыками работы с электронными устройствами	Основы электротехники и электроники
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	
ИД-1 (ОПК-6)	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов и изделий из них	Инженерная графика
		Основы надежности технических систем
ИД-2 (ОПК-6)	Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Экспериментальные методы исследования микро- и нанообъектов
		Технологическая практика
ОПК-7	Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	
ИД-1 (ОПК-7)	Использует нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения производства технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии	Системы управления технологическими процессами
		Системы автоматизированного проектирования в наноинженерии
ИД-2 (ОПК-7)	Осуществляет проектирование и моделирование технических объектов в области наноинженерии	Системы автоматизированного проектирования в наноинженерии
ПК-1	Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты продукции из наноструктурированных материалов	
ИД-1 (ПК-1)	Разрабатывает проектную документацию опытного образца продукции из наноструктурированных материалов	Проектирование в AutoCAD
		Технологическое оборудование наноинженерии
		Основы технологии машиностроения
		Научное оборудование
ИД-2 (ПК-1)	Разрабатывает технологический процесс производства продукции на основе наноструктурированных материалов	Преддипломная практика
		Технологическое оборудование наноинженерии
		Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Преддипломная практика
		Проектно-технологическая практика
ПК-2	Способен участвовать в работах по производству и контролю качества продукции из наноструктурированных материалов	
ИД-1 (ПК-2)	Подбирает технологические параметры процесса для производства продукции из наноструктурированных материалов	Процессы получения наноматериалов
		Промышленные технологии и инновации
		Моделирование наносистем и процессов нанотехнологий
		Технологические процессы производства изделий из материалов и наноматериалов
		Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-2)	Определяет механические и эксплуатационные свойства наноструктурированных материалов	Нанометрология
ИД-3 (ПК-2)	Знает теоретические основы катализа, процессов формирования нанокатализаторов и каталитического синтеза наноструктурных материалов	Нанотехнологии в каталитических процессах
ИД-4 (ПК-2)	Использует научные основы и практические подходы химической технологии, перспективные процессы для производства нанопродуктов	Современные проблемы нанотехнологии
		Промышленные технологии и инновации
		Функциональные наноматериалы
ИД-5 (ПК-2)	Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации при производстве и контроле качества продукции из наноструктурированных материалов на основе системного и междисциплинарного подходов	Современные проблемы нанотехнологии
ИД-6 (ПК-2)	Способен выбирать и эффективно использовать различные типы наноматериалов для широкого спектра областей применения	Функциональные наноматериалы
ИД-7 (ПК-2)	Умеет выбирать исходные компоненты и технологию синтеза наноструктурированных материалов с целью обеспечения наиболее эффективного использования в конкретной области промышленности	Композиционные материалы и покрытия с наноструктурой
ИД-8 (ПК-2)	Определяет характеристики полученного наноструктурированного материала с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции	Композиционные материалы и покрытия с наноструктурой
ПК-3	Способен участвовать в проведении сертификационных испытаний продукции из наноструктурированных материалов	
ИД-1 (ПК-3)	Выбирает методы испытаний продукции из наноструктурированных материалов	Методы диагностики в нанотехнологиях
		Испытание материалов и изделий

28.03.02 «Наноинженерия»
«Инженерные нанотехнологии в машиностроении»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-2 (ПК-3)	Выбирает оборудование, оснастку, расходные материалы и стандартные (эталонные, контрольные) образцы для проведения измерений параметров продукции из наноструктурированных материалов	Методы диагностики в нанотехнологиях
		Испытание материалов и изделий
		Преддипломная практика
ИД-3 (ПК-3)	Обладает способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Статистическая обработка экспериментальных данных
ИД-4 (ПК-3)	Владеет навыками проведения сертификационных испытаний продукции из наноструктурированных материалов	Статистическая обработка экспериментальных данных

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 разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты продукции из наноструктурированных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А. Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов
		В. Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов
ПК-2 Способен участвовать в работах по производству и контролю качества продукции из наноструктурированных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А. Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов
	40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	В. Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов
ПК-3 Способен участвовать в проведении сертификационных испытаний продукции из наноструктурированных материалов	26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	С. Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур
	40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии	А. Лабораторно-аналитическое сопровождение разработки наноструктурированных композиционных материалов
		В. Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов
		С. Проведение комплекса испытаний инновационной продукции наноиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации