

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шевчик Андрей Павлович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.01.2024 15:39:25  
Уникальный программный ключ:  
476b4264da36714552dc83748d2961662babc012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

## УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом СПбГТИ(ТУ)  
Протокол № 6 от « 31 » августа 2021 г.  
Председатель Ученого совета - ректор

\_\_\_\_\_ А.П. Шевчик

Номер внутривузовской регистрации  
\_\_\_\_\_

### ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ (Начало подготовки – 2019)

Направление подготовки  
**28.04.03 Наноматериалы**

Направленность образовательной программы  
**«Наноматериалы для Промышленности 4.0»**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Санкт-Петербург  
2021

# СОДЕРЖАНИЕ

## 1. Общая характеристика образовательной программы

1. Общие положения
  2. Направленности образовательной программы
  3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности
  4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО
  5. Планируемые результаты освоения образовательной программы
    - 5.1. Универсальные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения
    - 5.2. Общепрофессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения
    - 5.3. Профессиональные компетенции, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.
  6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы
- Приложения:
1. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы
  2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы
  3. Аннотации рабочих программ дисциплин.

## 2. Учебный план

## 3. Календарный учебный график

## 4. Рабочие программы дисциплин

### Обязательная часть

- |         |   |
|---------|---|
| Б1.О.01 | Организация научного проекта  |
| Б1.О.02 | Иностранный язык в сфере профессиональных коммуникаций                |
| Б1.О.03 | Психология и социальные коммуникации                                  |
| Б1.О.04 | Автоматизированные информационные системы в химической промышленности |
| Б1.О.05 | Особочистые вещества и материалы                                      |
| Б1.О.06 | Структура и свойства наноматериалов                                   |
| Б1.О.07 | Основы 3D проектирования  |
| Б1.О.08 | Промышленность 4.0  |
| Б1.О.09 | Электрические печи и плазмохимические реакторы                        |
| Б1.О.10 | Инновационная деятельность в сфере нанотехнологий                     |

### Часть, формируемая участниками образовательных отношений

- |                  |  |
|------------------|--|
| Б1.В.В.01        | Модуль 01 «Теоретические основы наноматериалов и нанотехнологий»     |
| Б1.В.01.01       | Наноразмерное состояние вещества                                     |
| Б1.В.01.02       | Модифицирование поверхности материалов                               |
| Б1.В.01.03       | Химические методы получения наноматериалов и нанокompозитов          |
| Б1.В.01.ДВ.01    | Дисциплины по выбору   |
| Б1.В.01.ДВ.01.01 | Нанофотоника   |
| Б1.В.01.ДВ.01.02 | Информационные технологии в наноматериаловедении                     |
| Б1.В.В.02        | Модуль 02 «Технологии»   |
| Б1.В.02.01       | Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов |

Б1.В.02.02	Технологии конструкционных материалов
Б1.В.В.03	Модуль 03 «Функциональные наноматериалы»
Б1.В.03.01	Наноструктурированные керамические материалы
Б1.В.03.02	Наноматериалы и нанотехнологии в энергетике
Б1.В.03.03	Полимерные наноматериалы
Б1.В.03.ДВ.01	Дисциплины по выбору
Б1.В.03.ДВ.01.01	Углеродные наноматериалы
Б1.В.03.ДВ.01.02	Пористые наноматериалы
ФТД.01	Химическое сопротивление материалов
ФТД.02	Стекло
ФТД.03	Искусственный интеллект и когнитивные технологии

## **5. Программы практик, научно-исследовательской работы**

### **Обязательная часть**

#### **Учебная практика**

Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

#### **Производственная практика**

Б2.О.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика

### **Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

#### **Производственная практика**

Б2.В.01.01(Н) Научно-исследовательская работа

## **6. Программа государственной итоговой аттестации**

Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент каф. теоретических основ материаловедения		доцент С.П. Богданов
Заведующий каф. теоретических основ материаловедения		профессор М.М. Сычев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		профессор М.М. Сычев
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Общие положения

1.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам основной профессиональной образовательной программы магистратуры (далее – ООП или образовательная программа или программа магистратуры).

По окончании обучения выпускникам присваивается квалификация - магистр.

1.2. Форма обучения и объем программы магистратуры.

Обучение по программе магистратуры осуществляется в очной форме.

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

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

1.3. Срок получения образования по программе магистратуры:

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

по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, - не более 2 лет в очной форме обучения;

при обучении по индивидуальному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению до 2 лет 6 месяцев.

1.4. При реализации программы магистратуры могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

1.5. Реализация программы магистратуры возможна посредством сетевой формы.

1.6. Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на русском языке.

## **2. Направленность образовательной программы**

Направленность образовательной программы:

«Наноматериалы для Промышленности 4.0».

Направленность ООП конкретизирует содержание программы магистратуры на области и сферы профессиональной деятельности, типы задач и задачи профессиональной деятельности, указанных в п. 3 общей характеристики ООП.

## **3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, типы задач, задачи и объекты профессиональной деятельности**

3.1. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства наноматериалов различного состава, структуры и свойств, а также продукции, содержащей наноматериалы);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере технологического обеспечения и управления производством наноматериалов и изделий, содержащих наноматериалы).

3.2. Типы задач профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности

3.2.1. Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы магистратуры:

научно-исследовательский;

производственно-технологический.

3.2.2. Задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, в рамках освоения программы магистратуры:

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	Разработка новых высокоэффективных методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами.	Основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).
		Исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа.	Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем.

	производственно-технологический	Самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами.	Процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов.	Отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях;

		<p>Поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований. разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p>	<p>Аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов. отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности.</p>
		<p>Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.</p>	<p>Нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки.</p>
	<p>производственно-технологический</p>	<p>Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах. Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.</p>	<p>Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий. Оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами.</p>

#### 4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы, приведен в Приложении 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы, в сфере производства, изучения и применения наноматериалов, представлен в Приложении 3.

#### 5. Планируемые результаты освоения образовательной программы

5.1. **Универсальные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов и систематизирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с поставленной задачей.
		УК-1.2. Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними.
		УК-1.3. Готовит аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта.
		УК-2.2. Знает методы управления научными проектами, этапы жизненного цикла проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3.Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участвует в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации.
		УК-3.2. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Формирование основ профессионального взаимодействия, исходя из условий и цели общения.
		УК-4.2. Работа с текстами академического дискурса (эссе, аннотация, научные статьи, обзоры).
		УК-4.3. Репрезентация результатов академической и профессиональной деятельности в устной и письменной формах.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Владение навыками ориентировки в ситуациях социального взаимодействия с членами различных профессионально-статусных групп.
		УК-5.2. Учёт этнических и религиозных факторов восприятия социальной реальности в ситуациях социального взаимодействия.
		УК-5.3. Знание типологии индивидуально-психологических характеристик поведения личности в группе.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях.
		УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, используя компетенции в области психологии карьеры.
		УК-6.3. Нарращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала.

5.2. **Общепрофессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области получения и исследования наноматериалов и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей	ОПК-1.1. Владение математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования наноматериалов.
		ОПК-1.2. Использование научного инструментария физики твёрдого тела для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и исследования наноматериалов.
		ОПК-1.3. Использование физико-химического подхода для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования процессов синтеза и изучения свойств наноматериалов.
		ОПК-1.4. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
		ОПК-1.5. Выбор аппаратного оформления и программного обеспечения для осуществления научно-исследовательской работы.
		ОПК-1.6. Способность комплексно решать инженерные и научно-технические задачи по созданию и исследованию новых наноматериалов.
Проектный и финансовый менеджмент	ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента	ОПК-2.1. Планирование работы малого предприятия, специализирующегося на производстве высокотехнологичной продукции.
		ОПК-2.2. Владение опытом производственного менеджмента: расчета экономической и ресурсоэффективной составляющей при выполнении исследовательской работы.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и наноматериалов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-3.1. Владение современными методами анализа эффективности производственного процесса и оценки производственных потерь и подходами к разработке комплекса мероприятий по их устранению.
		ОПК-3.2. Проведение технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных задач.
		ОПК-3.3. Анализ и оценка затрат предприятия (проекта) с учетом инженерных рисков.
		ОПК-3.4. Проведение экологической оценки проектных решений и инженерных задач.
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	ОПК-4.1. Формулирование цели и задачи исследований.
		ОПК-4.2. Составление плана научно-исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, определение потребности в ресурсах.
		ОПК-4.3. Выбор способа и методики выполнения исследований.
		ОПК-4.4. Формулирование выводов по результатам исследования.
		ОПК-4.5. Документирование результатов исследований, оформление отчетной документации.
		ОПК-4.6. Формирование демонстрационного материала и представление результатов своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
Использование информационных технологий	ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и	ОПК-5.1. Проведение патентного поиска в профессиональной области.
		ОПК-5.2. Определение перечня ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	проектирования объектов, систем и процессов.	ОПК 5.3. Использование прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.
		ОПК 5.4. Способность использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов и систем.
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.	ОПК-6.1. Расчет длительности выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.
		ОПК-6.2. Оценка по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности для сотрудников и окружающей среды.
		ОПК-6.3. Использование методик организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.
Разработка нормативной документации.	ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области получения наноматериалов.	ОПК 7.1. Использование технической и справочной литературы, нормативных документов при выполнении работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов.
		ОПК 7.2. Способность разрабатывать научно-техническую документацию.
		ОПК-7.3. Ведение, актуализация и разработка научно-технической документации в области получения наноматериалов.

5.3. **Профессиональные компетенции**, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения программы магистратуры, и индикаторы их достижения.

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
<p>Самостоятельное планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, составление методических документов при проведении научно-исследовательских и производственных работ в области синтеза и эксплуатации наноматериалов.</p>	<p>Отчеты по научной работе, научные публикации в российских и зарубежных изданиях</p>	<p>ПК-1. Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p>	<p>ПК-1.1. Выбор методов синтеза и исследования особоочистых веществ и материалов, опираясь на фундаментальные знания о микро- и нано- материалах.                      ПК-1.2. Исследование поверхности материалов, опираясь на фундаментальные знания о микро- и нано- материалах.                      ПК-1.3. Выбор химических методов синтеза и исследования наноматериалов, опираясь на фундаментальные знания о микро- и нано- материалах.                      ПК-1.4. Исследования наноматериалов, опираясь на фундаментальные знания о микро- и нано- материалах.                      ПК-1.5. Опора на современные теоретические знания в своей практической деятельности.                      ПК-1.6. Использование программных продуктов для прогнозирования и изучения свойств наноматериалов.                      ПК-1.7. Выбор метода и методики</p>	<p><b>40.005</b> Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них.  <b>40.011</b> Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.  <b>40.017</b> Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них.</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			исследования веществ и материалов.	
<p>Исследование структуры, состава и свойств наносистем и наноматериалов с помощью современных методов анализа.</p>	<p>Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных по исследованию наноматериалов и наносистем.</p>	<p>ПК-2. Способен участвовать в оптимизации существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов, изучения структуры новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.</p>	<p>ПК-2.1. Использование знания о свойствах поверхности материалов для выбора оптимального метода её модификации.  ПК-2.2. Использование знания о свойствах наноматериалов и нанокompозитов для выбора оптимального метода их получения.  ПК-2.3. Использование знания о свойствах материалов фотоники для выбора оптимального метода их получения.  ПК-2.4. Использование информационных технологий для выбора оптимального метода получения наноматериалов.  ПК-2.5. Разработка новых методов модифицирования поверхности материалов.  ПК-2.6. Разработка новых химических методов получения наноматериалов и нанокompозитов.  ПК-2.7. Разработка новых методов получения наноматериалов для фотоники.  ПК-2.8. Прогноз свойств наноматериалов для использования</p>	<p><b>26.001</b> Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.  <b>26.003</b> Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов.  <b>26.006</b> Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов.  <b>40.118</b> Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии.</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<p>в заданной области.</p> <p>ПК-2.9. Использование на практике существующих методик создания и применения наносистем и наноматериалов, изучения структуры материалов.</p> <p>ПК-2.10. Разработка специальных методик для исследования наносистем и наноматериалов.</p>	
<p>Разработка новых высокоэффективных методов создания современных наносистем и наноматериалов химическими методами.</p>	<p>Основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).</p>	<p>ПК-3. Способен осуществлять анализ новых технологий производства и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов для успешной конкуренции на рынке идей и технологий.</p>	<p>ПК-3.1. Анализ возможности использования заданного класса наноматериалов для решения поставленной задачи.</p> <p>ПК-3.2. Разработка новых областей применения, рекомендаций и новых технологических приёмов по внедрению наноматериалов.</p> <p>ПК-3.3. Проведение сравнительного анализа функциональных наноматериалов между собой.</p> <p>ПК-3.4. Анализ технологий производства и способов обработки материалов.</p>	<p><b>40.018</b> Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
--------------------------------------	---------------------------	---	---	------------------------------

**Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический**

<p>Самостоятельная эксплуатация современного оборудования и приборов, используемого для получения наноматериалов химическими методами.</p>	<p>Процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)).</p>	<p>ПК-4. Способен понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ и наноматериалов.</p>	<p>ПК-4.1. Управление технологическими операциями при производстве наноматериалов.  ПК-4.2. Разработка новых методов синтеза и технологии производства наноматериалов.  ПК-4.3. Ведение технического и документального сопровождения производства наноматериалов.</p>	<p><b>26.005</b> Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов.  <b>40.004</b> Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них.  <b>40.005</b> Специалист в области материало-ведческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них.  <b>40.020</b> Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них.</p>
			<p>ПК-4.4. Использование знаний о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации для улучшения целевых характеристик материалов.</p>	

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>Модернизация существующих и разработка новых методов и средств прогнозирования процессов, происходящих в материалах. Разработка и модернизация методов и средств воздействия на процессы, происходящие в материалах.</p>	<p>Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий. Оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами.</p>	<p>ПК-5 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции.</p>	<p>ПК-5.1. Проведение анализа технологической и экономической эффективности производства.  ПК-5.2. Внесение предложений направленных на улучшение свойств продукции и экономических показателей производства.  ПК-5.3. Разработка методов контроля качества наноматериалов.  ПК-5.4. Анализа технологической эффективности и качества решений, предложенных для выполнения в дипломной (выпускной квалификационной) работе (проекте).</p>	<p><b>40.010</b> Специалист по техническому контролю качества продукции.</p>
<p>Поиск и анализ научной и технической информации в области нанотехнологий и смежных дисциплин для научной и патентной поддержки проводимых исследований. разработка методики и организация проведения</p>	<p>Аналитические обзоры в области производства и исследования наноматериалов. отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике</p>	<p>ПК-6 Способен обоснованно использовать знания основных типов металлических, неметаллических наноструктурированных и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных</p>	<p>ПК-6.1. Знание основных свойств, способов производства и областей применения наноструктурированных керамических материалов.  ПК-6.2. Знание основных свойств, способов производства и областей применения наноматериалов энергетики.  ПК-6.3. Знание основных свойств, способов производства и областей применения полимерных наноматериалов.  ПК-6.4. Знание основных свойств,</p>	<p><b>40.011</b> Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<p>экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.</p>	<p>безопасности.</p>	<p>задач.</p>	<p>способов производства и областей применения углеродных наноматериалов. ПК-6.5. Знание основных свойств, способов производства и областей применения пористых наноматериалов. ПК-6.6. Выбор материалов для решения конкретных профессиональных задач с учётом их свойств и экономических соображений. ПК-6.7. Знание основных свойств, способов производства и методов исследования наноматериалов.</p>	
<p>Управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.</p>	<p>Нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки.</p>	<p>ПК-7 Способен осуществлять анализ, оценку надежности, экономичности и экологических последствий применения наноматериалов.</p>	<p>ПК-7.1. Просчитывание рисков при выборе наноструктурированных керамических материалов для заданной технологии. ПК-7.2. Просчитывание рисков при выборе наноматериалов энергетики. ПК-7.3. Просчитывание рисков при выборе полимерных наноматериалов для заданной технологии. ПК-7.4. Просчитывание рисков при выборе углеродных наноматериалов для заданной технологии. ПК-7.5. Просчитывание рисков при выборе пористых наноматериалов для заданной технологии.</p>	<p><b>40.008</b> Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами.</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<p>ПК-7.6. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий наноструктурированных керамических материалов.</p> <p>ПК-7.7. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых нанотехнологий и наноматериалов энергетики.</p> <p>ПК-7.8. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий полимерных наноматериалов.</p> <p>ПК-7.9. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий углеродных наноматериалов.</p> <p>ПК-7.10. Оценка социальной значимости и ответственности при разработке новых технологий пористых наноматериалов.</p> <p>ПК-7.11. Оценка возможных экономических и экологических результатов дипломной (выпускной квалификационной) работы (проекта).</p>	

## 6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

№ п/п	Требования ФГОС ВО	Значение
1.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 70%
2.	Численность педагогических работников, участвующих в реализации программы магистратуры и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся 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), от численности педагогических работников СПбГТИ(ТУ)	не менее 5 %

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником СПбГТИ(ТУ), имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) 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.

Руководитель направления подготовки

М.М. Сычев

**Перечень профессиональных стандартов,  
соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом высшего  
образования по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы**

№ п/п	Код ПС	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарт
26 Химическое, химико-технологическое производство		
2	26.001	Профессиональный стандарт «Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38985)
3	26.003	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 сентября 2015 г. № 631н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 октября 2015 г., регистрационный № 39116)
4	26.005	Профессиональный стандарт «Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. № 594н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 сентября 2015 г., регистрационный № 39061)
5	26.006	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
6	40.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 72н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 марта 2014 г., регистрационный № 31657), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
7	40.005	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. № 73н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный № 31667), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты от 12 декабря 2016 г. № 727н

		(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
8	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696).
9	40.010	Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 апреля 2017 г., регистрационный № 46271).
10	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).
11	40.017	Профессиональный стандарт «Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 249н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 июля 2014 г., регистрационный № 33213), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
14	40.018	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 248н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный № 32378), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
15	40.020	Профессиональный стандарт «Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 234н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 июля 2014 г., регистрационный № 33044), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
12	40.118	Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 517н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43834).

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,  
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры  
по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов	А	Контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов техническим условиям и стандартам	6	Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов	А/01.6	6
				Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	А/02.6	6
				Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	А/07.6	6
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6
				Составление технического задания на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов	В/03.6	6

				Составление отчётной технической документации	В/06.6	6
	С	Организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю в организации по производству наноструктурированных композиционных материалов	7	Определение тематики и объемов работ по комплексному контролю, Формирование программ (планов) их проведения	С/01.7	7
	Д	Руководство проведением работ по контролю Производства наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка предложений по повышению качества выпускаемой продукции, требований к качеству материальных ресурсов	Д/06.7	7
26.003 Специалист по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	В	Осуществление работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	6	Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентноспособности новых проектных решений	В/03.6	6
	С	Управление стадиями работ по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка технического задания на проектирование изделий из наноструктурированных композиционных материалов	С/01.7	7
				Формирование отчётной документации о проведении предварительных и приёмочных испытаний	С/07.7	7

	D	Руководство работами по проектированию изделий из наноструктурированных композиционных материалов	7	Организация поисковых работ по определению перспективных направлений развития исследовательских и проектных работ в области производства наноструктурированных композиционных материалов	D/01.7	7
				Разработка перспективных и годовых планов проектных работ по разработке изделий из наноструктурированных композиционных материалов	D/02.7	7
26.005 Специалист по производству наноструктурированных полимерных материалов	B	Реализация технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов	6	Разработка технических заданий на производство наноструктурированных полимерных материалов	B/04.6	6
				Организационно-техническое сопровождение экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов производства наноструктурированных полимерных материалов и внедрение их в производство	B/05.6	6
				Контроль соблюдения технологической дисциплины в цехах по производству наноструктурированных полимерных материалов и правильной эксплуатации технологического оборудования	B/06.6	6
				Проведение мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных полимерных материалов	B/07.6	6

	С	Управление выполнением сменных заданий по производству наноструктурированных полимерных материалов подразделениями организации	6	Организация подготовки производства наноструктурированных полимерных материалов	С/01.6	6
				Предотвращение и устранение нарушений хода производства наноструктурированных полимерных материалов	С/03.6	6
	D	Руководство производственно-хозяйственной деятельностью подразделения	7	Разработка и реализация мероприятий по совершенствованию технологии производства наноструктурированных полимерных материалов	D/01.7	7
				Формирование текущей отчётной документации по производству наноструктурированных полимерных материалов	D/02.7	7
26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов	А	Лабораторно-аналитическое разработки наноструктурированных композиционных материалов	6	Анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, и обработка экспериментальных результатов	A/02.6	6
				Подбор технологических параметров процесса для производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	A/03.6	6
				Измерение характеристик экспериментальных наноструктурированных композиционных материалов	A/04.6	6
				Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	A/05.6	6

				Анализ причин не соответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению	A/06.6	6
В	Научно-техническая разработка и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов	6	Сбор и систематизация научно-технической информации о существующих наноструктурированных композиционных материалах	B/01.6	6	
			Корректировка и разработка методик комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов	B/02.6	6	
			Разработка опытных образцов наноструктурированных композиционных материалов	B/03.6	6	
			Организация проведения испытаний технологических функциональных свойств наноструктурированных композиционных материалов	B/04.6	6	
			Аналитическое и документационное сопровождение внедрения наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	B/05.6	6	
			Составление аналитических обзоров, научных отчётов, публикация результатов исследования	B/06.6	6	
С	Организация аналитического контроля этапов разработки	7	Организация входного контроля сырья	C/01.7	7	

		наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами		Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими	C/02.7	7
				Разработка технологической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	C/03.7	7
				Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения	C/04.7	7
				Нормоконтроль разрабатываемых проектов и сопутствующей технической документации	C/05.7	7
				Внедрение мероприятий по предупреждению и устранению брака наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	C/06.7	7
	D	Управление методами и средствами проведения исследований и разработок наноструктурированных композиционных материалов	7	Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/01.7	7
				Мониторинг соответствия настроек оборудования технологическому процессу при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/02.7	7

				Организация внедрения разработанных технических решений производства наноструктурированных композиционных материалов	D/03.7	7
				Контроль технологических параметров производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/04.7	7
				Корректировка технологических процессов и режимов производства при проведении испытаний новых наноструктурированных композиционных материалов	D/05.7	7
				Оформление проектной и рабочей технической документации по внедрению в производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/06.7	7
40.004 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции	C/03.7	7
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	C/06.7	7
				Разработка и внедрение новых технологических процессов	C/08.7	7

40.005 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанометаллов, сплавов, композитов на их основе и изделий из них	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов, а также их разработки и выбора	С/02.7	7
				Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанометаллов, сплавов и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	С/03.7	7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	С/07.7	7
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	В	Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	6	Организация выполнения научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории)	В/01.6	6
				Осуществление технического Руководства проектно-исследовательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	С	7
Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий	С/02.7	7				

40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	С	Организация работ по повышению качества продукции в организации	7	Организация работ по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля	С/02.7	7
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6	6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6	6
	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7
40.017 Специалист в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них	С	Обеспечение жизненного цикла продукции	7	Проектирование и разработка продукции в части, касающейся разработки объемных нанокерамик, соединений и композитов на их основе, а также выбора расходных и вспомогательных материалов	С/03.7	7
				Освоение нового оборудования, обеспечивающего выполнение операций контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов	С/07.7	7

				Разработка и внедрение новых методик контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	C/08.7	7	
40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	С	Процессы жизненного цикла продукции		Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса	C/02.7	7	
				Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции	C/03.7	7	
				Обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования	C/05.7	7	
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	C/06.7	7	
				Разработка и внедрение новых технологических процессов	C/08.7	7	
	D	Управление документацией	7	Разработка технологической документации и форм записей, предназначенных для описания технологических операций и технологического процесса	D/01.7	7	
				Документирование технологических операций процесса производства нанопродукции	D/02.7	7	
				Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих технологический процесс	D/03.7	7	
	40.020 Специалист в области технологического	С	Процессы жизненного цикла продукции	7	Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса	C/02.7	7

обеспечения полного цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них				Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции	C/03.7	7
				Обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования	C/05.7	7
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	C/06.7	7
				Разработка и внедрение новых технологических процессов	C/08.7	7
D	Управление документацией	7	Разработка технологической документации и форм записей, предназначенных для описания технологических операций и технологического процесса	D/01.7	7	
			Документирование технологических операций процесса производства нанопродукции	D/02.7	7	
			Обеспечение своевременной актуализации и верификации документов, регламентирующих технологический процесс	D/03.7	7	
40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии	D	Управление испытаниями инновационной продукции наноиндустрии	7	Планирование испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/01.7	7
				Организация и контроль процессов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/03.7	7

				Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии	D/04.7	7
--	--	--	--	--	--------	---

