

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шевчик Андрей Павлович
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.04.2022 16:11:46
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 № от « » 2021 г.
Председатель Ученого совета

_____ А.П. Шевчик

Номер внутривузовской регистрации

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ
(Начало подготовки – 2021)**

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность образовательной программы

«Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники»

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
 - 5.3.1. Обязательные профессиональные компетенции
 - 5.3.2. Профессиональные компетенции
6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

Приложения:

1. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
2. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
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 | Физико-химические методы исследования твердых веществ в наноразмерном состоянии |
| Б1.О.05 | Технологическое предпринимательство |

- Б1.О.06 Процессы массопереноса в технологии высокотемпературных материалов
Б1.О.07 Автоматизированные информационные системы в технологии материалов
Б1.О.08 Новые композиционные наноструктурированные материалы

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

- Б1.В.01 Получение и анализ чистых и особоочистых веществ
Б1.В.02 Технология высокотемпературных материалов и изделий
Б1.В.03 Квантово-химическое моделирование материалов и химических процессов на поверхности твердых тел
Б1.В.04 Физическая химия наноразмерного состояния твердых веществ
Б1.В.05 Свойства и применение функциональных наноматериалов
Б1.В.06 Моделирование и анализ технологических процессов твердотельной электроники

Дисциплины (модули) по выбору

- Б1.В.ДВ.01.01 Творческая активность и современные проблемы наук о материалах
Б1.В.ДВ.01.02 Креативность и инновации
Б1.В.ДВ.02.01 Технология функциональных пленочных наноматериалов
Б1.В.ДВ.02.02 Химия и технология электровакуумных и полупроводниковых материалов

Факультативные дисциплины

- ФТД.01 Регулирование структурных характеристик пористых материалов
ФТД.02 Перспективы использования СЗМ в технологии наноматериалов
ФТД.03 Техника ИК-спектроскопии
ФТД.04 Искусственный интеллект и когнитивные технологии

5. Программы практик, научно-исследовательской работы

Обязательная часть

- Б2.О.01.01(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
Б2.О.02.01(П) Технологическая практика (проектно-технологическая)
Б2.О.02.02(Пд) Преддипломная практика

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

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

6. Программа государственной итоговой аттестации

- Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Заведующий кафедрой Химической нанотехнологии и материалов электронной техники		профессор А.А. Малыгин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направленности «Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники»		доцент А.А. Малков
Руководитель направления подготовки		доцент Н.В. Захарова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко
Проректор по учебной работе		Б.В. Пекаревский

РАЗДЕЛ 1. 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;

при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению с установленным сроком получения образования.

1.4. При реализации программы магистратуры организация вправе применять электронное обучение и 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 с использованием сетевой формы.

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

2. Направленность образовательной программы

Направленность образовательной программы:

«Функциональные наноматериалы и покрытия для твердотельной электроники».

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

3. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере разработки и обеспечения комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов).

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в области материаловедческого обеспечения технологического цикла производства объемных нанокерамик, соединений, композитов на их основе и изделий из них; технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями; разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов).

3.2. Виды профессиональной деятельности, задачи профессиональной деятельности и объекты профессиональной деятельности

3.2.1. В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский (основной);

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	Сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников.	Сырье, материалы и готовая продукция элект-ронной техники различной природы и свойств

		Проведение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике с учетом требований техники безопасности.	Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств материалов электронной техники
	Технологический	Разработка технологических процессов производства продукции наноматериалов, соединений, композитов на их основе и изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Компьютерное программное обеспечение по моделированию структуры и прогнозированию свойств неорганических и гибридных материалов электронной техники
		Разработка продукции в рамках технологического процесса ее изготовления, а также ее контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов.	Оборудование, технические средства, приспособления для производства продукции наноматериалов, средства автоматизации и управления технологическими процессами.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательский	Подготовка обосновывающих документов и обеспечение закупки комплектующих, расходных материалов.	Керамические, композиционные материалы электронной техники
		Составление описания проводимых исследований согласно требованиям производства и анализ их результатов.	Нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки.
		Проведение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике с учетом требований техники безопасности, оформление полученных результатов	Методы и методики проводимых исследований, отчеты по научной работе, публикации в российских и зарубежных изданиях

	Технологический	Моделирование, проектирование и разработка технологических процессов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования производства наноматериалов и покрытий для изделий твердотельной электроники	Оборудование для обеспечения технологического процесса, компьютерные программы и средства автоматизированного проектирования, комплектующие и расходные материалы.
		Планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, участие в контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний	Сырье, материалы и готовая продукция электронной техники различной природы и свойств
		Диагностика материалов и оборудования электронной техники, анализ процессов их производства, обработки и модификации	Оборудование для обеспечения технологического процесса, комплектующие и расходные материалы

4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, приведен в Приложении 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов 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, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной 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. Умение готовить 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. Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта.
		УК-2.2. Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации.
		УК-3.2. Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов.
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

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
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, с использованием компетенции в области психологии карьеры
		УК-6.3. Наращивание 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 данных	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1. Решение производственных и исследовательских задач на основе знаний об особенностях строения и свойств материалов в наноразмерном состоянии
		ОПК-1.2. Знание основ диффузионных процессов массопереноса, моделей кинетики процесса спекания высокотемпературных материалов

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		ОПК-1.3. Способность комплексно решать производственные и исследовательские задачи по созданию и исследованию новых материалов.
Техническое проектирование	ОПК-2. Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1. Знание принципов организации технологических процессов, умение создавать технологическую документацию в области новых наноструктурированных материалов, владение практическими навыками оформления документации.
		ОПК-2.2. Составление отчетной документации в технологической, проектной и научно-исследовательской области
		ОПК-2.3. Способность правильно разработать и оформить отчетную документацию
Управление качеством	ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-3.1. Моделирование инновационных материалов и управление качеством готового продукта, а также эффективная организация и управление работой первичного трудового коллектива
Профессиональное совершенствование	ОПК-4. Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1. Поиск и анализ информации об особенностях определения состава, строения и свойств материалов в наноразмерном состоянии
		ОПК-4.2. Разработка информационно-поисковых систем по материалам и технологиям их производства для выбора материалов различных типов и способов их получения и обработки
		ОПК-4.3. Формулирование цели и задачи исследований в практической технической деятельности.

Категория (группа) общепрофессио- нальных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Исследование	ОПК-5. Способен оценивать результаты научно- технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-5.1. Проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки современных материалов для достижения требуемого комплекса свойств с учетом экологических, эконо- мических, и других факторов
		ОПК-5.2. Проектирование свойств новых материалов на основе анализа дости- жений в области современного материа- ловедения

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)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	Сырье, материалы и готовая продукция электронной техники различной природы и свойств	ПК-1 Способен обоснованно (осмысленно) использовать знания основных типов металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, в том числе наноматериалов для решения профессиональных задач	ПК-1.1 Знание принципов создания наноструктурированных материалов, умение проектировать состав, структуру и свойства материала, владение способностью применять методологию проектирования наноструктурированных материалов на практике. ПК-1.2 Знание классификации формованных и неформованных огнеупорных материалов, требований к ним и областей применения ПК-1.3 Понимание физических и химических процессов, вызывающих формирование наноматериалов различной структуры и пространственной размерности и закономерностей изменения строения и свойств материалов по мере перехода к макрообъектам ПК-1.4 Знание основных типов и свойств неорганических и композиционных наноматериалов различного назначения.	26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов. 26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов.

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-1.5 Способность выбора метода и методики исследования веществ и материалов.</p> <p>ПК-1.6 Способность использовать знания основных типов функциональных наноматериалов и покрытий для решения профессиональных задач.</p>	
Проведение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике с учетом требований техники безопасности	Все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств материалов электронной техники	ПК-2 Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-2.5 Способность оценки надежности, экономичности и экологических последствий применения функциональных наноматериалов и покрытий.	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов.</p>
Подготовка обосновывающих документов и обеспечение закупки комплектующих, расходных материалов и оборудования.	Керамические, композиционные материалы электронной техники	ПК-5. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описывать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.4 Способность описать процесс достижения заданного уровня свойств наноматериала.	40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Составление описания проводимых исследований согласно требованиям производства и анализ их результатов.	нормативно - техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки.	ПК-6. Способен организовать проведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики.	ПК-6.1 Проведение физико-химических исследований наноструктурированных материалов и функциональных покрытий ПК-6.3 Способность выбора методов исследования и анализа структуры наноматериалов и покрытий ПК-6.4 Готовность организовать проведение анализа основных свойств наноматериалов и нанопокровтий	40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии
Проведение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике с учетом требований техники безопасности, оформление полученных результатов	методы и методики проводимых исследований, отчеты по научной работе, публикации в российских и зарубежных изданиях	ПК-7. Способен выбирать метод научного исследования, исходя из конкретных задач, организовывать его осуществление и анализировать результаты с использованием современных методов обработки данных, оформлять полученные результаты в виде отчета, научной публикации	ПК-7.1 Знание основных положений авторского права Российской Федерации и действующего патентного законодательства; подготовка документов к патентованию объектов промышленной собственности и защите «ноу-хау». ПК-7.2 Знание методологии технического творчества и основных методов решения творческих инженерных задач ПК-7.3 Знание основ исследовательской деятельности, умение организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские технологические работы, способность реализовывать индивидуальную и коллективную творчес-	40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
			<p>кую активность, владение навыками подготовки и оформления научных публикаций и патентов</p> <p>ПК-7.4 Готовность осуществления выбора методики исследования наноматериалов и покрытий, составление плана исследований, поведения анализа и оформления полученных результатов в виде отчета</p> <p>ПК-7.5 Готовность организовывать и осуществлять научные исследования, составление плана исследований и оформление полученных результатов в виде отчета, научной публикации, доклада.</p>	
Тип задач профессиональной деятельности: технологический				
<p>Разработка технологических процессов производства продукции наноматериалов, соединений, композитов на их основе и изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями с использованием</p>	<p>Компьютерное программное обеспечение по моделированию структуры и прогнозированию свойств неорганических и гибридных материалов электронной техники</p>	<p>ПК-2. Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения</p>	<p>ПК-2.1 Знание основных требований по чистоте материалов в заданных условиях его эксплуатации.</p> <p>ПК-2.2 Моделирование материалов на молекулярном уровне, прогнозирование и оптимизация их свойств методами квантовой химии и квантовой механики</p> <p>ПК-2.3 Разработка методов и средств автоматизации процессов производства, выбор</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных 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)
стандартных средств автоматизации проектирования.			<p>оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда, обеспечивающих эффективное, технически и экологически безопасное производство различных функциональных наноматериалов.</p> <p>ПК-2.5 Выбор функциональных наноматериалов и покрытий и оптимизация набора их свойств для заданных условий эксплуатации.</p>	
<p>Разработка продукции в рамках технологического процесса ее изготовления, а также ее контроля, измерения свойств и испытания основных, вспомогательных и расходных материалов</p>	<p>Оборудование, технические средства, приспособления для производства продукции наноматериалов, средства автоматизации и управления технологическими процессами.</p>	<p>ПК-3. Способен осуществлять анализ новых технологий производства материалов и разрабатывать рекомендации по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности</p>	<p>ПК-3.1 Знание методик моделирования тепловых потерь, температурных полей в высокотемпературных футеровках и изделиях в нестационарных условиях</p> <p>ПК-3.2 Знание принципов и алгоритмов проектирования нового материала, умение определять технологические требования, выбирать технологические стадии, владение методиками определения свойств материала.</p> <p>ПК-3.3 Знание основных принципов технологии и параметров основных технологических операций в производстве высокотемпературных материалов</p> <p>ПК-3.4 Моделирование и прогнозирование свойств материалов и эффективности техно-</p>	<p>26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов.</p> <p>26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных 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>логических процессов</p> <p>ПК-3.5 Использование технических средств для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, структуры и свойств пленочных функциональных наноматериалов и изделий из них.</p> <p>ПК-3.6 Способность разрабатывать рекомендации по составу и способам получения функциональных наноматериалов и покрытий.</p> <p>ПК-3.7 Способность осуществлять анализ новых технологий производства функциональных наноматериалов и покрытий с целью повышения их конкурентоспособности</p>	
<p>Моделирование, проектирование и разработка технологических процессов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств автоматизированного проектирования производства</p>	<p>Оборудование для обеспечения технологического процесса, компьютерные программы и средства автоматизированного проектирования, комплектующие и расходные материалы.</p>	<p>ПК-4 Способен моделировать процессы обработки и прогнозировать результаты их осуществления при различных режимах, в том числе с использованием стандартных пакетов компьютерных программ и средств</p>	<p>ПК-4.1 Использование математических методов и программных продуктов для моделирования технологических процессов получения и обработки материалов</p> <p>ПК-4.2 Использование теоретических и практических возможностей квантовой химии для выбора оптимальных технологических процессов синтеза низкоразмерных систем на поверхности твердофазных матриц с</p>	<p>40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями</p> <p>40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и</p>

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
наноматериалов и покрытий для изделий твердотельной электроники		автоматизированного проектирования	использованием программных средств ПК-4.3 Моделирование процессов обработки и прогнозирование результатов с использованием стандартных пакетов компьютерных программ ПК-4.4 Готовность моделировать процессы синтеза нанопокровтий с использованием стандартных пакетов компьютерных программ	интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов
Планирование, систематизация и анализ результатов научно-исследовательской работы, участие в контроле соблюдения требований качества при проведении измерений и испытаний	Сырье, материалы и готовая продукция электронной техники различной природы и свойств	ПК-5. Способен определять соответствие готового изделия заявленным потребительским характеристикам; прогнозировать и описать процесс достижения заданного уровня свойств в материале	ПК-5.1 Использование методов и средств обработки экспериментальных данных при построении математических моделей для оценки и исследования свойств материалов ПК-5.2 Знание особенностей и основных параметров в технологии ключевых типов высокотемпературных материалов ПК-5.3 Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении и определять соответствие готовых изделий заданным свойствам	40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями 40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов
Диагностика материалов и	оборудование для обеспечения	ПК-6. Способен организовать прове-	ПК-6.2 Знание основных способов производства чистых веществ и	40.118 Специалист по испытаниям

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
оборудования электронной техники, анализ процессов их производства, обработки и модификации	технологического процесса, комплектующие и расходные материалы	ведение анализа и анализировать структуру новых материалов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства и разрабатывать специальные методики	методик исследования свойств новых материалов на их основе.	инновационной продукции nanoиндустрии

6. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

№ п/п	Требования ФГОС ВО	Значение
1.	Численность педагогических работников СПБГТИ(ТУ), участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц привлекаемых СПБГТИ(ТУ) к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).	не менее 70%
2.	Численность педагогических работников СПБГТИ(ТУ), участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц привлекаемых СПБГТИ(ТУ) к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).	не менее 5 %
3.	Численность педагогических работников СПБГТИ(ТУ) и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности СПБГТИ(ТУ) на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).	не менее 60%

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

Н.В. Захарова

Приложение № 1
к общей характеристике
ООП 22.04.01 материаловедение и
технологии материалов (2021) ОФО

**Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной
деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры
по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

№ п.п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
26. Химическое, химико-технологическое производство		
1	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. N 589н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38985)
2	26.006	Профессиональный стандарт "Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный N 38984)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
3	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)
4	40.118	Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 года N 517н"Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по испытаниям инновационной продукции наноиндустрии» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 № 43834)
5	40.136	Профессиональный стандарт "Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов", утвержденный приказом Минтруда России от 25.12.2015 N 1153н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов" (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28.01.2016 N 40862)

Приложение № 2
к общей характеристике
ООП 22.04.01 материаловедение и технологии
материалов (2021) ОФО

**Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций,
имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры
по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

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	A/01.6	6
				Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований	A/02.6	6
				Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации	A/07.6	6
	В	Контроль качества продукции и технической документации по производству	6	Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов	В/01.6	6

		наноструктурированных композиционных материалов		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
26.006 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	А /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
	C	Организация аналитического контроля этапов разработки наноструктурированных композиционных материалов с заданными	7	Организация входного контроля сырья	C /01.7	7
				Контроль проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов в соответствии с новыми техническими	C /01.7	7
				Разработка технологической документации по производству наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	C /02.7	7

				Организация лабораторного контроля при получении наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения	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	7	Разработка технического задания на производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/01.7	7

		материалов		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	
				Оформление проектной и рабочей технической документации по внедрению в производство наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами	D/06.7	7

40.018 Специалист в области технологического обеспечения полного цикла производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями	С	Обеспечение жизненного цикла продукции	7	Обеспечение связи с потребителем в части анализа рекламаций и предложений потребителей по улучшению качества выпускаемой продукции	С/01.7	7
				Планирование разработки продукции в части, касающейся технологического процесса	С/02.7	7
				Проектирование и разработка технологического процесса производства продукции	С/03.7	7
				Обеспечение закупки оборудования, комплектующих и расходных материалов для обеспечения технологического процесса производства продукции	С/04.7	7
				Обеспечение технологических операций процесса производства нанопродукции и обслуживания технологического оборудования	С/05.7	7
				Контроль, мониторинг и измерение параметров технологических операций процесса производства нанопродукции	С/06.7	7

				Подготовка предложений и обеспечение изоляции и утилизации несоответствующей нанопродукции, возникающей при технологических операциях технологического процесса	C/07.7	7
				Разработка и внедрение новых технологических процессов	C/08.7	7
40.118 Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии	В	Аттестация испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии	6	Разработка программ и методик аттестации испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии	V/01.6	6
				Проведение аттестации испытательного оборудования для испытаний инновационной продукции nanoиндустрии и подготовка документов по результатам аттестации	V/02.6	6
				Регистрация и учет технической документации на аттестованное испытательное оборудование	V/03.6	6
	С	Проведение комплекса испытаний инновационной продукции nanoиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации	6	Определение состава и объемов испытаний инновационной продукции nanoиндустрии	C/01.6	6
				Разработка программ и методик испытаний инновационной продукции nanoиндустрии	C/02.6	6

				Организация и проведение комплекса испытаний по оценке совокупности параметров инновационной продукции наноиндустрии	C/03.6	6
				Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	C/04.6	6
	D	Управление испытаниями инновационной продукции наноиндустрии	6	Планирование испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/01.6	6
				Оснащение испытательных подразделений необходимым оборудованием для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/02.6	6
				Организация и контроль процессов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/03.6	6
				Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/04.6	6
				Утверждение отчетной документации и результатов испытаний инновационной продукции наноиндустрии	D/05.6	6
40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции	A	Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических	6	Разработка типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	A/01.6	6

технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов		процессов в области материаловедения и технологии материалов		Разработка интегрированной информационной модели типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	A/02.6	6
				Сопровождение типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	A/03.6	6

